Reguladores de voltaje

COOPER Power Systems

Instrucciones de instalación, funcionamiento y mantenimiento del control Serie CL-6

Información de servicio
S225-11-1S

Figura 1-1.
Control CL-6A.S

Contenido

Información de seguridad ii
Información del producto v
Introducción v
Aceptación e inspección inicial v
Manipulación y almacenamiento v
Normas v
Normas de calidad v
Descripción v

Sección 1: Panel frontal del control **1:1**
Panel inferior 1:1
Interruptor de alimentación 1:1
Terminales de fuente externa 1:1
Interruptor de función del control 1:1
Interruptor de supervisión 1:1
Interruptor para reajustar los indicadores de posición 1:1
Luz neutra 1:1
Terminales de voltímetro 1:1
Fusible 1:1
Panel superior 1:2
Pantalla 1:2
Botonera 1:2

Contenido, continuación . . . . . **iii**

SEGURIDAD TODA LA VIDA

Los productos de Cooper Power Systems cumplen o exceden todas las normas aplicables de la industria relacionadas con la seguridad del producto. Promovemos activamente las prácticas seguras en el uso y el mantenimiento de nuestros productos a través de nuestra documentación de servicio, programas de entrenamiento instructivo, y los esfuerzos continuos de todos los empleados de Cooper Power Systems que participan en el diseño, la fabricación, el mercadeo y el servicio de productos.

Le instamos especialmente a que siempre siga todos los procedimientos de seguridad aprobados localmente y las instrucciones de seguridad al trabajar cerca de líneas y equipos de alto voltaje, y a que apoye nuestra misión “Seguridad toda la vida”.

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

Las instrucciones de este manual no están destinadas a sustituir el entrenamiento correcto o la experiencia adecuada en la operación segura del equipo descrito. Solamente los técnicos competentes, que estén familiarizados con este equipo deben instalar, operar y dar servicio al mismo.

Un técnico competente debe reunir estos requisitos:

- *Está totalmente familiarizado con estas instrucciones.*
- *Estar entrenado en las prácticas y procedimientos operativos seguros para alto y bajo voltaje aceptados por la industria.*
- *Estar entrenado y autorizado para energizar, desenergizar, despejar y conectar a tierra el equipo distribuidor de energía.*
- *Estar entrenado en el cuidado y uso de equipo protector como ropa reflectora, anteojos de seguridad, careta, casco, guantes de caucho, hotstick, etc.*

La siguiente es información importante de seguridad. Para instalar y operar este equipo de manera segura, siempre lea detalladamente todas las precauciones y advertencias.

Definiciones de declaraciones de riesgo

Este manual puede contener estos cuatro tipos de declaraciones de riesgo:

PELIGRO: Indica una situación peligrosa inminente que, si no se evita, ocasionará la muerte o lesiones serias.

ADVERTENCIA: Indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, podría ocasionar la muerte o lesiones serias.

PRECAUCIÓN: Indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, podría ocasionar lesiones menores o moderadas.

PRECAUCIÓN: Indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, sólo puede ocasionar daños al equipo.

Instrucciones de seguridad

Las siguientes son declaraciones generales de precaución y advertencia que se aplican a este equipo. Hay declaraciones adicionales, relacionadas con tareas y procedimientos específicos, a lo largo del manual.

PELIGRO: Voltaje peligroso. El contacto con el voltaje peligroso causará la muerte o lesiones físicas serias. Siga todos los procedimientos de seguridad aprobados localmente al trabajar cerca de líneas y equipos de alto y bajo voltaje. G103,3

ADVERTENCIA: Antes de instalar, operar, mantener o probar este equipo, lea detalladamente el contenido de este manual. La operación, la manipulación o el mantenimiento incorrectos pueden ocasionar la muerte, lesiones físicas serias y daños al equipo. G101,0

ADVERTENCIA: Este equipo no está destinado a proteger la vida humana. Siga todos los procedimientos aprobados localmente y las prácticas de seguridad al instalar u operar este equipo. Si no se cumple esto puede ocasionar la muerte, lesiones físicas serias y daños al equipo G102.1

ADVERTENCIA: El equipo distribuidor de energía debe seleccionarse apropiadamente para la aplicación a la cual esté destinado. Debe instalarse y recibir servicio a través de personal competente que haya sido entrenado y entienda los procedimientos correctos de seguridad. Estas instrucciones están escritas para dicho personal y no sustituyen el entrenamiento adecuado y la experiencia en procedimientos de seguridad. Si no se selecciona, instala o mantiene correctamente este equipo de distribución de potencia puede provocar la muerte, lesiones físicas serias y daños al equipo. G122.2

Sección 1: Panel frontal de control, continuación

Indicadores de alarma . . . 1:4
Comunicaciones . . . 1:4
Indicadores de estado . . . 1:4
Puerto de tarjeta flash . . . 1:4

Sección 2: Instalación del control . . . 2:1
Montaje del control . . . 2:1
Colocación del control en servicio . . . 2:1
Configurar el control para servicio . . . 2:1
Verificación de funcionamiento . . . 2:2
Verificación de calibración en terreno . . . 2:3
Retiro de servicio . . . 2:3
Determinación de la posición neutra . . . 2:3
Devolver el regulador a neutra . . . 2:3
Retiro del control . . . 2:4
Reemplazo del control . . . 2:4

Sección 3: Programación inicial del control . . . 3:1
Programación básica . . . 3:1
Programación y reconfiguración para diferentes sistemas de voltaje . . . 3:3
Voltajes del sistema permisibles y cálculos de la razón del TP general . . . 3:4
Determinación de adelanto o retraso en los reguladores conectados Delta . . . 3:6

Sección 4: Operación del control . . . 4:1
Operación automática . . . 4:1
Operación manual . . . 4:1
Autodiagnóstico . . . 4:1
Sistema de seguridad . . . 4:2
Operaciones básicas del control . . . 4:3
Voltaje fijo . . . 4:3
Ancho de banda . . . 4:3
Retardo . . . 4:3
Selecciones de compensación de línea, resistencia y reactancia . . . 4:3
Configuración del regulador . . . 4:3
Modalidades de operación del control . . . 4:3
Voltaje de línea del sistema . . . 4:4
Razón del transformador potencial . . . 4:4
Razón primaria del transformador de corriente . . . 4:4
Reguladores conectados Delta (conexión de línea a línea) . . . 4:4

Sección 5: Programación del control . . . 5:1
Configuración de Quik-Start™ . . . 5:1
Menú de función . . . 5:3
Códigos de función . . . 5:8
Funciones especiales . . . 5:40
Alarmas . . . 5:40
Eventos . . . 5:42
Condiciones de encendido/reajuste . . . 5:42
Mensajes de indicación . . . 5:43
Mensajes del sistema . . . 5:44
Formatos Metering-PLUS™ . . . 5:45

Sección 6: Características del control . . . 6:1
Calendario/Reloj . . . 6:1
Medición . . . 6:1
Medición instantánea . . . 6:1
Medición a demanda . . . 6:1
Operación de tarea a demanda . . . 6:1
Indicación de la posición de toma . . . 6:2

Sección 6: Características del control, continuación

Voltaje del lado fuente . . . 6:2
Voltaje diferencial . . . 6:2
Voltaje de fuente externa . . . 6:2
Cálculo del voltaje del lado fuente . . . 6:2
Operación de potencia inversa . . . 6:3
Modalidad bloqueado en directo . . . 6:3
Modalidad bloqueada inversa . . . 6:3
Modalidad inactiva inversa . . . 6:4
Modalidad bidireccional . . . 6:5
Modalidad inactiva neutra . . . 6:5
Modalidad cogeneración . . . 6:6
Modalidad bidireccional reactiva . . . 6:7
Limitación de voltaje . . . 6:7
Reducción de voltaje . . . 6:8
Modalidad local/remoto digital . . . 6:8
Característica SOFT-ADD-AMP™ . . . 6:8
Control de supervisión y adquisición de datos (SCADA) . . . 6:8
Recuperación de datos y carga de ajustes . . . 6:8
SCADA digital . . . 6:8
SCADA analógico . . . 6:9
Toma a neutra . . . 6:10
Control de motor remoto y autoinhibición . . . 6:11
Conexiones del transductor . . . 6:12
Esquema de voltaje Fooler . . . 6:12

Sección 7: Características avanzadas . . . **7:1**
Característica Metering-PLUS . . . 7:1
Tarjeta flash compacta . . . 7:4
Comunicaciones . . . 7:6
Protocolos . . . 7:7
Entrada y salida programables . . . 7:7
Alarmas . . . 7:10
Eventos . . . 7:10
Perfiles . . . 7:11
Histogramas . . . 7:11
Función TIME-ON-TAP™ . . . 7:12
PMT™ — Tomas de mantenimiento preventivo . . . 7:12
Monitor del ciclo de servicio . . . 7:12

Sección 8: Solución de problemas . . . **8:1**
Verificación externa . . . 8:1
Definición del problema . . . 8:1
Solución de problemas del panel de control . . . 8:1
Solución de problemas de la operación del cambiador de toma . . . 8:3
Solución de problemas de medición . . . 8:5
Calibración del control . . . 8:5

Sección 9: Accesorios . . . **9:1**
Comunicaciones . . . 9:1
Ensamblaje del calentador . . . 9:1

Sección 10: Apéndice . . . **10:1**
Conexiones y niveles de voltaje de toma VR-32 . . . 10:1
Capacidades ADD-AMP™ . . . 10:2
Diagrama de cableado de la caja de empalme . . . 10:3
Diagrama de cableado para el regulador VR-32 tipo B y el control CL-6 con TP diferencial . . . 10:4
Cableado interno típico del regulador con cambiador de toma Quik-Drive™ . . . 10:6
Circuito de la señal del panel posterior . . . 10:7

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Introducción

La Información de servicio S225-11-1 provee las instrucciones de instalación, funcionamiento y mantenimiento para el control Serie CL-6 de los reguladores de voltaje de Cooper Power Systems. Para ver la información de instalación y funcionamiento consulte la *Información de servicio S225-10-10* en el regulador de voltaje Cooper Power Systems.

Lea este manual primero

Lea minuciosamente el contenido de este manual y siga todos los procedimientos y prácticas de seguridad localmente aprobadas antes de instalar u operar este equipo. Lea minuciosamente el manual que detalla la instalación y funcionamiento del regulador usado con este control.

Información adicional

Estas instrucciones no pueden abarcar todos los detalles o variaciones en el equipo, los procedimientos o el proceso descrito, como tampoco dan instrucciones para cubrir toda contingencia posible durante la instalación, el funcionamiento o el mantenimiento. Para recibir información adicional, comuníquese con su representante de Cooper Power Systems.

Aceptación e inspección inicial

Este producto está completamente ensamblado, probado e inspeccionado en la fábrica. Está cuidadosamente calibrado, ajustado y en buen estado cuando lo aceptó la empresa de transportes para su envío.

Al recibirlo, inspeccione si hay daños en la caja de embalaje. Desempaque el control e inspecciónelo completamente en caso que hayan ocurrido daños durante el envío. Si se descubren daños, presente inmediatamente un reclamo a la empresa de transporte.

Manipulación y almacenamiento

Sea cuidadoso durante la manipulación y el almacenamiento del equipo para minimizar posibles daños.

Normas

Los reguladores de Cooper Power System están diseñados y probados según las siguientes normas:

Norma IEEE C37.90,1-2002™

Norma IEEE C37.90.2-1995™

Norma IEEE C57,13-1993™

Norma IEEE C57,15-1999™

Norma IEEE C57.91-1995™

Norma IEEE C57.131-1995™

EN 50081-2

EN 61000-4

IEC 60068-2

IEC 60214-1

IEC 610255-5

Normas de calidad

El Sistema de calidad en la Planta de ensamblaje Badger Drive de Cooper Power Systems, está certificado según la norma ISO 9001.

Descripción

El control Cooper CL-6 incorpora lo más reciente en tecnología digital para proporcionar el control preciso, rápido y confiable de un regulador de voltaje por pasos. Utilizando la tecnología de montaje en superficie y electrónica de baja potencia, el control CL-6 cumple con la norma de la *CE* (Comunidad Europea). La placa de identificación ubicada en la caja de control define el circuito de potencia.

El CL-6 permite la programación con la botonera, consultas de estado Metering-PLUS™, carga y descarga de tarjeta flash y múltiples puertos de comunicaciones con protocolo DNP3 ó 2179 seleccionable por el usuario. Los indicadores LED proporcionan información inmediata acerca del estado de la alarma, comunicaciones y condición de regulación. Una pantalla de cuatro líneas provee información más detallada y simplifica más aún la programación. Además, el control CL-6 es altamente configurable y está listo para usar en aplicaciones donde se requiere control de supervisión ya sea digital o análoga y adquisición de datos (SCADA).

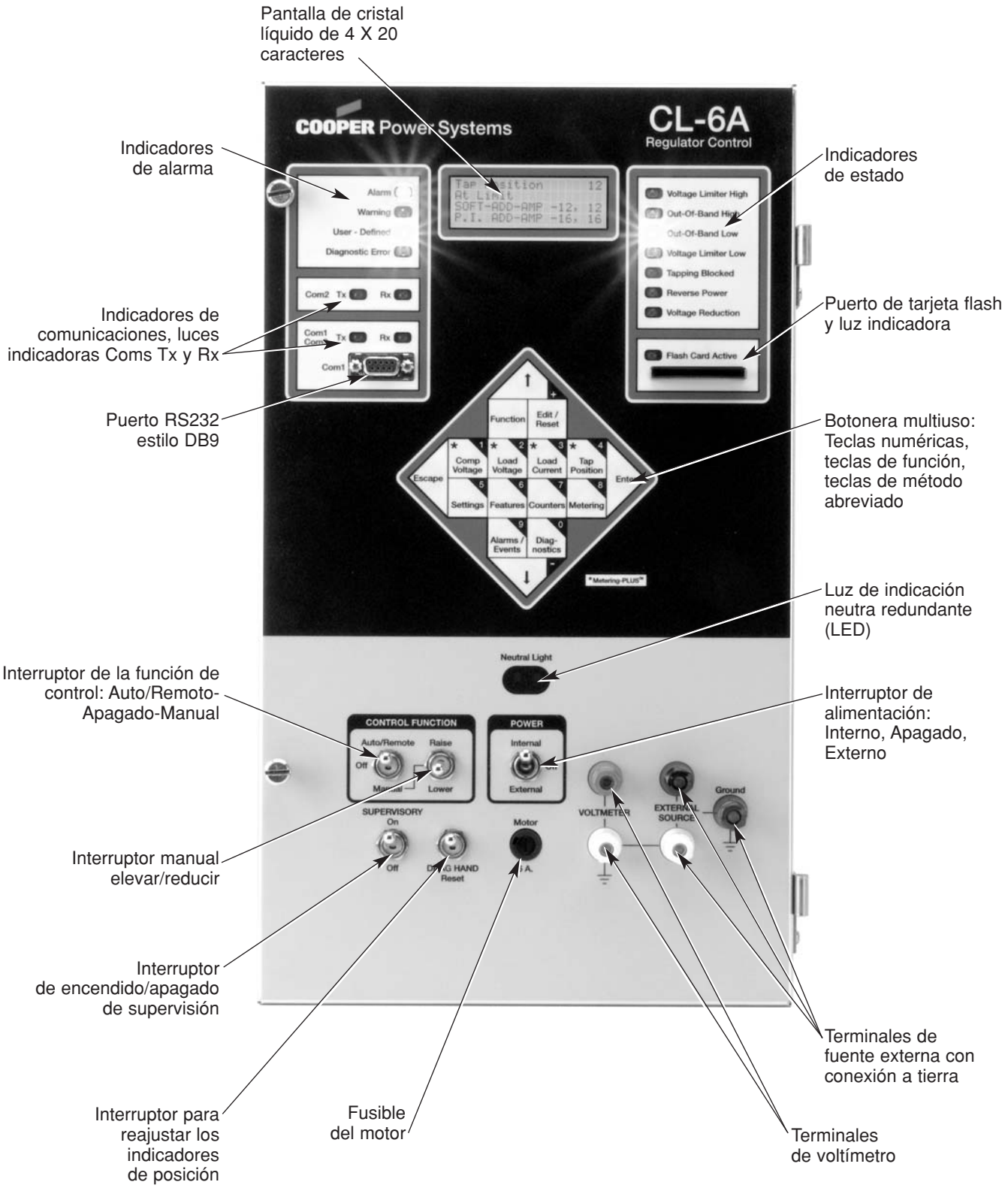


Figura 1-2.
Disposición del panel de control.

SECCIÓN 1: PANEL FRONTAL DE CONTROL

Panel inferior (Gris)

La sección inferior del control contiene componentes que son similares a los controles en la serie CL de Cooper. Consulte la Figura 1-2.

Interruptor de potencia

En la posición externa, el control y el motor cambiador de toma reciben alimentación de una fuente externa conectada a los terminales de fuente externa (120 Vca estándar, 240 Vca según lo indique la calcomanía). En la posición interna, el control y motor reciben alimentación del regulador. En la posición apagada, no reciben alimentación ni el control ni el motor.

PRECAUCIÓN: Daño del equipo. Cuando use una fuente externa considere la polaridad. La polaridad invertida ocasionará daños al control. VR-T201.0

Terminales de fuente externa

Al proporcionar 120 Vca a estos terminales se alimenta el control y el motor cambiador de toma. Los controles cableados para una fuente externa de 220-240 Vca tienen una calcomanía que especifica “240” en los terminales. Debe tener cuidado al conectar voltaje externo al o a los terminales. Debe verificarse el voltaje para asegurar que tiene la polaridad correcta. El terminal negro es el terminal vivo, el blanco es el terminal neutro y el verde, el cual está conectado directamente al chasis, es la conexión a tierra del suministro eléctrico.

Interruptor de la función de control

En la posición automática o remota, el motor del cambiador de toma puede controlarse ya sea por el panel frontal (automático) o en forma remota por SCADA. En la posición apagada, se inhiben el funcionamiento manual y automático y el control de motor remoto. En la posición manual, se inhibe el funcionamiento automático y el control de motor remoto y se puede elevar o reducir el cambiador de toma localmente conmutando momentáneamente el interruptor para elevar/reducir.

Interruptor manual (Elevar/reducir)

Este interruptor permite al operador elevar o reducir en forma manual el motor del cambiador de toma cuando se coloca el interruptor de control en **Manual**.

Interruptor de supervisión

Este interruptor se usa sólo para las comunicaciones digitales. Cuando está **Activado**, SCADA tiene capacidades completas. Cuando está **Desactivado**, SCADA puede leer solamente la base de datos del control.

Interruptor para reajustar los indicadores de posición

Este interruptor opera un solenoide en el Indicador de posición para mover los indicadores de posición a la posición de toma actual.

Luz neutra

Esta es la indicación principal que el cambiador de toma está en la posición neutra. Consulte la sección **Instalación de control: Determinación de la posición neutra** de este manual.

Terminales de voltímetro

Estos permiten a la conexión de un voltímetro medir el potencial detectado por el control [entre el buje de carga (L) y el buje de la carga fuente (SL) del regulador]. Hay dos terminales: un terminal rojo y un terminal blanco.

Fusible

El fusible del motor es un fusible de 6 A, de quema lenta.

Panel superior (Negro)

Pantalla

La pantalla es de cristal líquido con iluminación posterior que presenta la información en cuatro líneas de veinte caracteres y en cuatro idiomas diferentes. Inglés, francés, portugués y español. Vea la Figura 1-3.

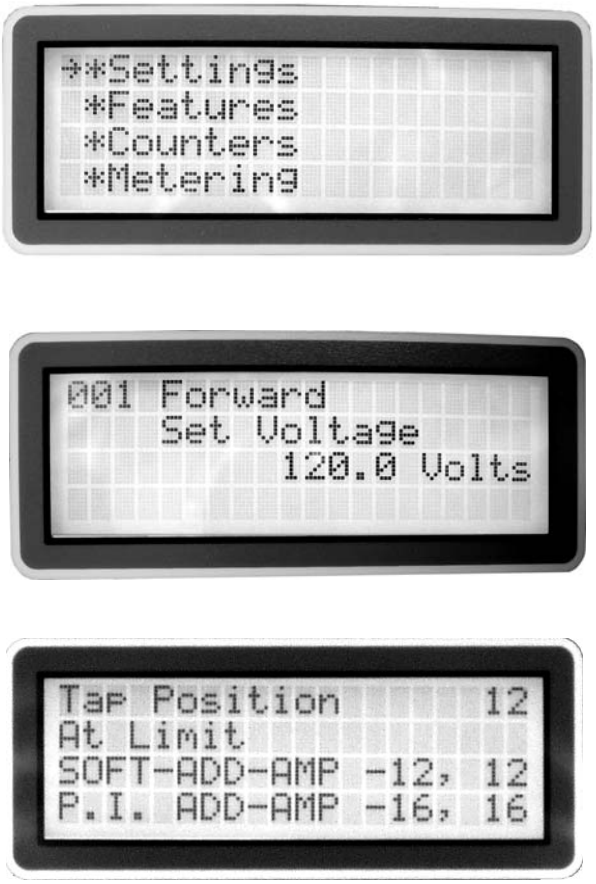


Figura 1-3.
Pantallas del menú principal, dirección directa y posición de toma Metering-PLUS.

Utilizando una estructura de menú anidado de 3 niveles, los artículos están estructurados en los niveles uno y dos y los parámetros están en el nivel tres. El menú principal es la pantalla predeterminada, para ver el menú anidado completo consulte la Tabla 5-2. Cuando se presenta un menú, el elemento del menú actual se indica mediante un cursor en la pantalla. Los valores de los parámetros aparecen en la pantalla de cristal líquido, al margen derecho, presentando un punto decimal según se necesite.

Nota: Sólo aparecen cuatro elementos de línea en la pantalla a la vez. Al mover el cursor debajo de la cuarta línea se desplazarán los elementos hacia arriba de a uno a la vez.

Se puede ajustar el contraste de la pantalla de cristal líquido. Presione y mantenga así la tecla Función, luego presione la flecha de desplazamiento hacia arriba para aumentar o la flecha de desplazamiento hacia abajo para disminuir el contraste.

Botonera

La interfaz del panel frontal para el control CL-6 usa una botonera de 16 teclas distribuidas en forma de rombo. Consulte la Figura 1-4. La botonera permite tres modos de interfaz con los tres niveles de estructura de menú anidado: teclas numéricas, teclas de método abreviado y teclas de desplazamiento.

Teclas numéricas

Para usar la botonera como una botonera numérica para ingresar códigos de función (FC) o valores de parámetros, presione las teclas **Función** o **Editar/Reajustar**. Una vez que se termine el ingreso con las teclas numéricas, presione **Aceptar**.

Use los códigos de función para programar rápidamente y leer los parámetros del Nivel 3. Para presentar un parámetro en la pantalla de cristal líquido mediante un código de función (FC) presione **Función**, ingrese el número (FC) del código de función, luego presione **Aceptar**. Como seguridad, según se indica en la Tabla 4-1, se puede acceder a ciertos parámetros solamente mediante el método de código de función. Asimismo, a ciertos parámetros y datos, tales como alarmas, lógica personalizada, histogramas y datos del Perfilador, es posible acceder solamente mediante el software de interfaz.

Para ver una lista de las funciones agrupadas por nivel de menú consulte la Tabla 5-2 y para ver una lista numérica de los códigos de función consulte la Tabla 5-3.

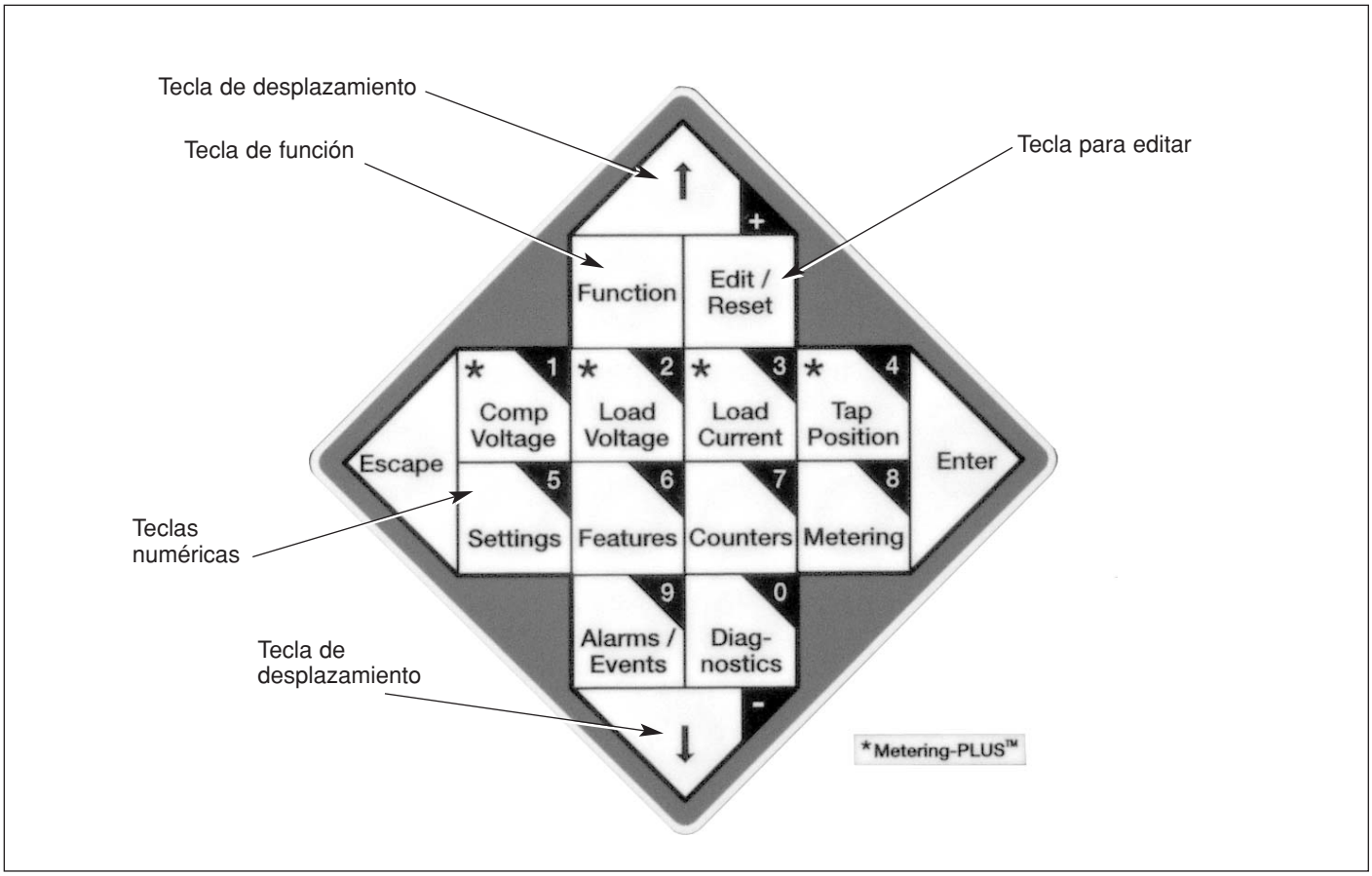


Figura 1-4.
Botonera completamente numérica, desplazable con Metering-PLUS.

Teclas de método abreviado

Hay dos tipos de teclas de método abreviado las cuales acceden a ubicaciones específicas dentro de la estructura de menú anidado. Las teclas ***1**–***4** asisten a la característica Metering-PLUS la cual proporciona, con un toque, los datos de diagnóstico solicitados comúnmente; consulte las Figuras 1:3 y 1:4. Las teclas **5-9** y **0** corresponden a elementos del menú Nivel 1; pulse las teclas **5-9** y 0 y aparecerán en la pantalla los elementos de menú asociados con el Nivel 2.

Los datos de Metering-PLUS incluyen voltaje compensado, voltaje de carga, corriente de carga y posición de toma; consulte la sección **Características avanzadas: Metering-PLUS** de este manual para ver mayor información.

Los elementos del menú Nivel 1 incluyen configuraciones, características, contadores, medición, alarmas/eventos (casos) y diagnósticos.

Teclas de desplazamiento

Use las flechas de desplazamiento para mover el cursor entre elementos dentro de la ubicación de nivel de menú. Por ejemplo, dentro del submenú Nivel 2 para medición, las flechas desplazarán el cursor a través de Instantaneous (Instantáneo), Forward Demand (Demanda Directa), Reverse Demand (Demanda Inversa) y Master Reset (Reajuste Maestro) y luego vuelve a Instantáneo.

Las teclas **Aceptar** y **Escape** se usan para ingresar a la estructura de menú o para moverse entre niveles de menú. **Aceptar** se usa para acceder a los submenús. **Escape** se usa para volver atrás o para salir de los submenús. Si se pulsa repetidamente la tecla **Escape** volverá la pantalla al nivel uno del menú principal. (Para salir de un nivel profundamente anidado necesita presionar una mayor cantidad de veces).

Nota: Sólo aparecen cuatro elementos de línea en la pantalla a la vez. Si se mueve el cursor hacia abajo desde la cuarta línea desplazará los elementos hacia arriba de a uno a la vez.

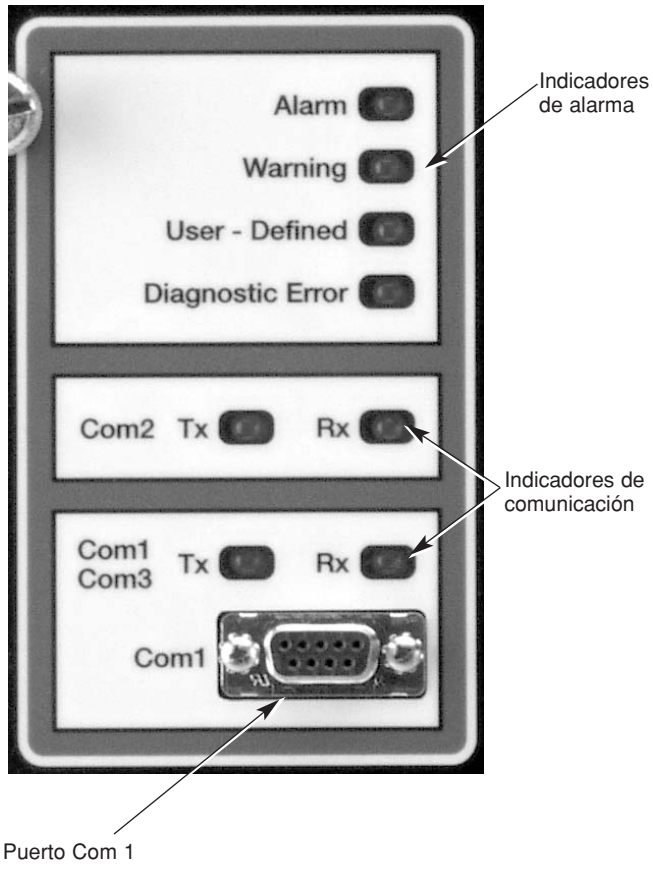


Figura 1-5.
Indicadores de alarma y comunicaciones y puerto Com 1.

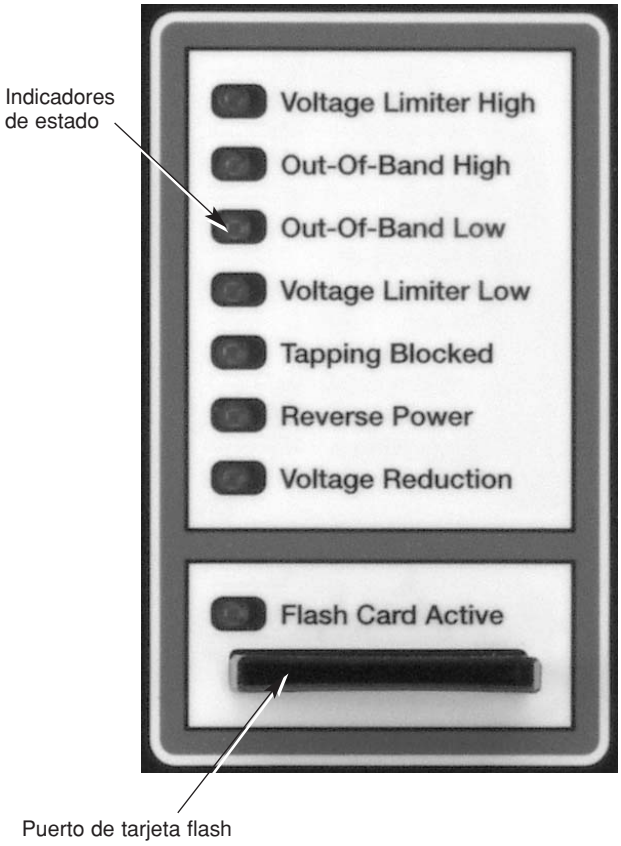


Figura 1-6.
Indicadores de estado y puerto de tarjeta flash.

Indicadores de alarma

Estas luces indicadoras señalan una Alarma o Advertencia, una condición definida por el usuario o un error de diagnóstico. Vea la Figura 1-5.

Comunicaciones

Indicadores de comunicación

Estas luces indicadoras dan la capacidad de ver que se activa el transmitir y recibir mensajes cuando se está llevando a cabo la transmisión de información. Vea la Figura 1-5.

Puerto de comunicación 1

El Puerto Com 1 es un puerto RS232 (DCE) que hace de interfaz en la comunicación local entre el control y un PC usando un cable RS232 estilo DB9 estándar. No se requiere un módem nulo. Vea la Figura 1-5.

Indicadores de estado

Estas luces indicadoras indican las condiciones de regulación: Límite de voltaje alto, Fuera de banda alto, Fuera de banda bajo, Límite de voltaje bajo, Toma de regulación bloqueada, Potencia inversa y Reducción de voltaje.

Para obtener mayor información consulte las secciones **Operación del control, Características del control** y **Características avanzadas** de este manual.

Puerto de tarjeta flash

El puerto de tarjeta flash acepta una tarjeta flash compacta Tipo 1. Se usa para escribir registros de datos existentes y para cargar y almacenar configuraciones estándar y personalizadas. Vea la Figura 1-6. Los códigos de función 350-355 son funciones de tarjeta flash; consulte el listado apropiado en la Tabla 5-3. Vea las **Características avanzadas: Tarjeta flash compacta** de este manual para ver mayor información.

SECCIÓN 2: INSTALACIÓN DEL CONTROL

ADVERTENCIA: Voltaje peligroso. Para proteger al personal de los sobrevoltajes al operar el control, realice los siguientes procedimientos de conexión a tierra de la caja del control: a) Si la caja está adosada al tanque regulador o está alejada del tanque pero es accesible solamente mediante una escalera, conecte la caja al conductor de regulador a vara de conexión a tierra; b) Si la caja está accesible para el personal en tierra, conecte la caja directamente a una alfombra de conexión a tierra y la vara de conexión a tierra. De lo contrario, puede ocasionar en lesiones físicas serias o la muerte. VR-T202.0

ADVERTENCIA: Voltaje peligroso. La caja de control debe estar sólidamente conectada a tierra. De lo contrario, puede causar lesiones físicas serias y daños al equipo. VR-T203.0

PRECAUCIÓN: Daño del equipo. Debe usarse solamente un suministro de alimentación de corriente alterna para energizar el control externamente. No use un inversor de corriente cc a ca. De lo contrario, puede ocasionar que se generen armónicos excesivos y se produzcan daños al panel frontal. VR-T204.0

PRECAUCIÓN: Daño del equipo. Cuando use una fuente externa considere la polaridad. La polaridad invertida ocasionará daños al control. VR-T201.0

Montaje del control

El control regulador CL-6 de Cooper puede montarse en el tanque regulador o en un punto alejado de la unidad. Se ofrece cable revestido de caucho para interconectar entre el control y el regulador. Consulte la sección **Accesorios** de este manual.

Colocación del control en servicio

Para ver información específica acerca de la instalación de regulador consulte el manual del regulador apropiado, según se indica en la placa de identificación del regulador (consulte la Figura 3-3). Para ver las especificaciones del control y la precisión de medición consulte las Tablas 2-1 y 2-2.

Cuando esté energizando el control de una fuente externa, use solamente corriente de 120 Vca, a menos que el control se haya configurado para 240 V, según se indica en la calcomanía junto a los terminales.

TABLA 2-1
Especificaciones del control

Descripción	Especificaciones
Dimensión física	
Altura	445 mm (17,5”)
Ancho	260 mm (10,25”)
Profundidad	635 mm (2.5”)
Peso	5.2 kg (11.5 lbs.)
Carga @ 120 V	4 VA
Rango de temperatura de operación	-40° – +85° C
Precisión del sistema de control	±1%

TABLA 2-2
Precisión de la medición

Entradas de voltaje **Voltaje de carga y voltaje diferencial/fuente** 80-137 Vca, 45-65 Hz con error que no sobrepase 0.5% *† de la lectura bajo cualquier circunstancia. El control soportará hasta 137 V sin daños ni pérdida de calibración.
Entrada de corriente 0-0.400 A ca 45-65 Hz con error que no sobrepase 0.6% (0.0012 A)* de la corriente de carga total nominal (0.200 A), bajo cualquier circunstancia. El control soportará el valor nominal de cortocircuito del regulador sin daños ni pérdida de calibración.
Valores calculados, kVA, kW, kvar 0-9999, con error que no sobrepase 1% * bajo cualquier circunstancia.
Análisis armónico, armónicos de corriente y voltaje Frecuencias armónicas 2da y 15va y DAT, con error que no sobrepase 5% bajo cualquier circunstancia.

* Precisión básica del dispositivo, excluyendo errores TP y TC. † 0.5% en 120 V base: (0.5%) (120) = 0.6 V

Configurar el control para servicio

El control debe estar programado en forma apropiada para el servicio. Consulte la sección **Programación inicial del control** de este manual.

Para programar el control debe estar energizado. Aplique 120 Vca, u otro voltaje según lo indica la calcomanía, a los terminales externos de alimentación; asegúrese que el cable de conexión a tierra esté conectado al terminal de conexión a tierra; y coloque el interruptor de corriente en la posición externa. Como alternativa, el regulador puede estar energizado en el potencial de línea y el interruptor de potencia en la posición interna.

Cuando se aplica corriente al control, comenzará una rutina de autodiagnóstico y se activará la pantalla de cristal líquido, seguido por un mensaje **(PASS) [PASO]**. Verifique la fecha y hora presentadas y ajústelas si es necesario. Si se presenta el mensaje **(FAILURE) [FALLA]** ó **(Diagnostic Error) [Error de diagnóstico]**, consulte la sección **Solución de problemas** de este manual.

Verificación de operación

Verificación de preinstalación

El control CL-6 tienen las instalaciones para la operación ya sea manual o automática del cambiador de toma, usando ya sea una fuente de potencia interna (el regulador) o una fuente externa. Para realizar una verificación operativa del control antes de instalar el regulador, siga estos pasos.

1. Abra el o los interruptores de palanca **V1** (y **V6**, si están presentes) ubicados en el panel posterior de la caja de control.
2. Coloque el interruptor de ALIMENTACIÓN en la posición **Desactivada** y el interruptor de la FUNCIÓN DE CONTROL en la posición **Desactivada**.
3. Conecte una fuente variable de 120 Vca 50/60 Hz a los terminales de la ALIMENTACIÓN EXTERNA. Los controles cableados para una fuente externa de 220-240 Vca tienen una calcomanía que especifica “240” en los terminales. Verifique la polaridad apropiada.
4. Coloque el interruptor de ALIMENTACIÓN en la posición **Externa**.
5. Mueva el interruptor de FUNCIÓN DE CONTROL a **Manual**, presione y mantenga así el interruptor conmutador momentáneo **Elevar/Reducir**. Permita que el cambiador de toma opere a **8 L**, la posición reductora buck de 5%. Cerciórese que la indicación de posición de toma (TPI) esté registrando correctamente presionando la tecla ***Tap Position (Posición de toma)**.
6. Suba y mantenga así el interruptor conmutador momentáneo **Elevar/Reducir**. Permita que el cambiador de toma opere a **8 R**, la posición de refuerzo boost de 5%.
7. Coloque el interruptor de la FUNCIÓN DE CONTROL en la posición **Auto/Remoto**.
8. Aumente la fuente de voltaje variable hasta que el voltaje aplicado esté fuera de banda. Observe que se encenderá la luz indicadora **Fuera de banda alto** en el panel frontal. Después del período de tiempo retardado, el control emitirá una señal de reducir cambio de toma. Cerciórese que la indicación de posición de toma (TPI, por sus siglas en inglés) esté registrando correctamente presionando la tecla ***Posición de toma** y comparando la lectura con el indicador de posición de toma en la caja de empalme del regulador.
9. Disminuya la fuente de voltaje variable hasta que el voltaje aplicado esté fuera de banda. Observe que se encenderá la luz indicadora **Fuera de banda bajo** en el panel frontal. Después del período de tiempo retardado, el control emitirá una señal de elevar cambio de toma. Cerciórese que la indicación de posición de toma (TPI, por sus siglas en inglés) esté registrando correctamente presionando la tecla ***Posición de toma** y comparando la lectura con el indicador de posición de toma en la caja de empalme del regulador.
10. Coloque el interruptor FUNCIÓN DE CONTROL en la posición **Manual** y regrese manualmente el cambiador de toma a neutra. Cuando esté en neutro, se encenderá continuamente la **Luz neutra** y el indicador de posición apuntará a cero.
11. Coloque el interruptor FUNCION DE CONTROL en la posición **Desactivado**.
12. Presione en el interruptor conmutador momentáneo DRAG HAND Reset (Reajustar los indicadores de posición); los indicadores de posición se reajustarán a la mano indicadora.
13. Coloque el interruptor de ALIMENTACIÓN en posición **Desactivada** y desconecte la fuente de alimentación de los terminales de FUENTE EXTERNA.

Verificación en servicio

Con el control programado para operación básica, realice una verificación operativa del funcionamiento manual y automático.

1. Presione la tecla ***Voltaje compensado** para presentar el voltaje compensado y ambos bordes de banda en la pantalla de cristal líquido.
2. Coloque el interruptor FUNCION DE CONTROL en la posición **Manual**.
3. Conmute hacia arriba el interruptor **Elevar/Reducir** para activar la operación de elevación. Deje funcionar el cambiador de toma por suficientes pasos para llevar el voltaje fuera de banda. Observe que se encenderá la luz indicadora **Fuera de banda alto** en el panel frontal.
4. Coloque el interruptor de la FUNCIÓN DE CONTROL en la posición **Auto/Remoto**. Después del período de tiempo retardado, el control debe hacer que el regulador baje al borde de la banda superior. Esto se presentará en la pantalla de cristal líquido.

   EJEMPLO: 120 V y un ancho de banda de 2 V = 121 V borde de banda superior.
5. Una vez que se ha llevado el voltaje a en banda y se ha detenido el cambio de toma, mueva el interruptor FUNCIÓN DE CONTROL a la posición MANUAL.
6. Conmute hacia abajo el interruptor **Elevar/Reducir** para activar la operación de reducción. Deje funcionar el cambiador de toma por suficientes pasos para llevar el voltaje fuera de banda. Observe que se encenderá la luz indicadora **Fuera de banda bajo** en el panel frontal.
7. Coloque el interruptor de la FUNCIÓN DE CONTROL en la posición **Auto/Remoto**. Después del período de tiempo retardado, el control debe hacer que el regulador suba al borde de la banda inferior. Esto se presentará en la pantalla de cristal líquido.

   EJEMPLO: 120 V y un ancho de banda de 2 V = 119 V borde de banda inferior.

Prueba de la consola de control

Al aplicar voltaje externo a un control CL-6, desconectado de la caja de control, siga los pasos a continuación:

1. Coloque un puente entre las posiciones **7** y **8** del enchufe de desconexión en el haz de cables del control.
2. Coloque un puente entre las posiciones **5** y **6** del enchufe de desconexión en el haz de cables del control.
3. Conecte la alimentación externa al borne de alimentación externa en la parte frontal del control. Conecte el electrodo vivo al borne negro, el neutro al borne blanco y la conexión a tierra al borne verde.

Verificación de calibración de campo

Para verificar la calibración del control, compare el voltaje que informa el control en la pantalla con el voltaje medido en los terminales de prueba.

Nota: Las verificaciones de calibración de campo son sólo una indicación de calibración y no son tan precisas como el procedimiento descrito en la sección **Solución de problemas** de este manual.

1. Conecte a los terminales del voltímetro un voltímetro preciso de respuesta RMS verdadera.
2. Use la botonera para acceder al parámetro FC 47. Ingrese:

   FUNCIÓN, *47*, ACEPTAR.

   O acceda a través del menú. **Features > Calibration > Voltage Calibration** (Características, Calibración, Calibración de voltaje).
3. Bajo condiciones ideales, el voltaje presentado del control debe ser igual al voltaje del voltímetro. En realidad, los voltajes pueden ser ligeramente diferentes ya que:

   A. La medición y operación se basa en el valor RMS de la frecuencia de la línea de potencia fundamental. Por eso, los valores medidos excluyen las influencias de voltajes armónicos que están probablemente presentes en la línea. Sin embargo, un medidor RMS verdadero incluirá estos valores armónicos en sus cálculos del voltaje RMS. Esto no presenta un problema con ninguno de los dispositivos de medición, ya que cada dispositivo usa un acercamiento diferente a la medición.

   B. Probablemente no es exacta la calibración del voltímetro que se está usando para medir. Incluso un medidor de muy buena calidad con una precisión básica de 0.5% puede estar errado hasta en 0.6 V (de 120 V) y se considera igualmente como “calibrado”. El control se calibra usando una fuente de alimentación acondicionada y voltímetros de referencia a los cuales se les verifica su calibración en forma periódica, según el National Bureau of Standards [Oficina nacional de normalización]).

Nota: El control está diseñado para corregir razones en el software. A través del uso del transformador de corrección de razón (RCT) ubicado en el panel posterior, el voltaje llevado al control generalmente se corrige al voltaje base de 120 V. Sin embargo, hay algunas capacidades nominales con las cuales el RCT no corrige este voltaje completamente. Para ver información específica para ese regulador consulte la placa de identificación del regulador. La Tabla 3-3 da una indicación general de estos voltajes.

Cualquiera sea el resultado de voltaje al dividir el voltaje del sistema nominal, FC 43, por la razón TP general, FC44, considera el control que es el voltaje nominal. Por lo tanto, cuando aparece ese voltaje en la entrada del control, 120 V se informará como voltaje de salida, FC 6, ya sea que el nominal sea 120 V o no. De la misma manera, el voltaje compensado, FC 8, y el voltaje de entrada, FC 7, será adecuadamente escalonado. Si el regulador está equipado y programado para la operación de potencia inversa, el voltaje compensado será correcto incluso durante las condiciones de potencia inversa.

El voltaje de carga, FC 10; voltaje fuente, FC 11; y los parámetros calculados tales como kVA, kW y kvar, no se escalonan de manera similar a los Códigos de función 6 y 8.

Nota: El voltaje medido en los terminales de prueba durante el flujo de potencia inversa es el nuevo voltaje *fuente* en el buje de carga del regulador.

Retiro de servicio

Para obtener mayor información consulte el manual del regulador apropiado según se indica en la placa de identificación del regulador.

Determinación de la posición neutra

PELIGRO: Peligro de explosión. Durante la conmutación derivante, el regulador debe estar en la posición neutra. Antes de la conmutación derivante: 1) El regulador debe estar en la posición neutra; 2) La operación del cambiador de toma debe estar desactivada durante la conmutación derivante. Si el regulador está en cualquier otra posición, parte del bobinado en serie hará cortocircuito cuando se cierre el interruptor derivante, produciendo una corriente de circulación alta. De lo contrario, ocasionará la muerte o lesiones físicas serias y daños al equipo. VR-T205.0

ADVERTENCIA: Peligro de explosión. Derive un regulador con la línea energizada solamente si ambos indicadores de posición y la luz neutra indican neutra. Si ambos no indican neutra, debe desenergizarse la línea para evitar hacer cortocircuito en parte del bobinado en serie y la corriente circulante alta resultante. De lo contrario, puede ocasionar la muerte o lesiones físicas serias y daños al equipo. VR-T206.0

Devolver el regulador a neutra. Solamente un regulador en la posición neutral puede retirarse en forma segura de servicio sin interrumpir una continuidad de carga. Se recomienda usar más de un método para determinar la condición neutra.

Devolver el regulador a neutra

ADVERTENCIA: Peligro de explosión. Para operar el regulador, siempre use el interruptor FUNCIÓN DE CONTROL (marcado Auto/Remoto, Desactivada, Manual y Elevar o Reducir), no el interruptor de alimentación. De lo contrario, puede ocasionar que el cambiador de toma pase a neutra inmediatamente al ser energizado, ocasionando lesiones físicas y daños al equipo. VR-T207.0

1. Use el interruptor de **Elevar/Reducir** para llevar el regulador a la posición neutra.
2. Cuando esté en neutra, la **Luz neutra** permanecerá encendida continuamente en el panel frontal del control y el indicador de posición apuntará a cero.

ADVERTENCIA: Peligro de explosión. Para detener el regulador en la posición neutra, el interruptor de FUNCIÓN DE CONTROL debe devolverse a la posición Desactivada durante la operación de conmutación de las posiciones **1R** ó **1L** a la posición *neutra*. Si se conmuta a la posición desactivada antes de llegar a la posición neutra se evita el sobredisparo. De lo contrario, puede ocasionar la muerte o lesiones físicas serias y daños al equipo. VR-T208.0

3. Verifique la posición neutra del regulador usando cuatro métodos.
   - **A.** Asegúrese que la luz indicadora neutra en el control esté indicando la posición neutra. La posición neutra se indica solamente cuando la luz está continuamente iluminada.
   - **B.** Cerciórese que la posición de toma del control indique neutra.
   - **C.** Cerciórese que el indicador de posición en el regulador esté en la posición neutra.
   - **D.** Usando un método aceptable, asegúrese de que no haya diferencias de voltaje entre los bujes de fuente y carga.

ADVERTENCIA: Peligro de explosión. Después de colocar el regulador en la posición neutra para la conmutación derivante, siempre desactive el motor para evitar un cambio de toma durante la derivación lo cual puede hacer que el cambiador de toma salga de neutra. De lo contrario, puede ocasionar la muerte o lesiones físicas serias y daños al equipo. VR-T209.0

4. Cuando se haya colocado el regulador en la posición neutra, pero antes de derivar, se deben tomar otras medidas de seguridad para asegurar que el cambiador de toma no vaya conmutarse accidentalmente a una posición fuera de neutra. Esto se puede lograr haciendo lo siguiente:
   - **A.** Coloque el interruptor FUNCION DE CONTROL en la posición **Desactivada**.
   - **B.** Retire el fusible del motor.
   - **C.** Coloque el interruptor de ALIMENTACIÓN del control en la posición **Desactivada**.
   - **D.** Abra el interruptor de palanca **V1** (y el **V6** si están presentes) que se encuentran en el panel posterior del control.

Retirada del control

El control puede retirarse del regulador con el regulador energizado. Registre los ajustes, etc., para facilitar cambiar el control.

Para abrir el control, destornille las perillas estriadas cautivas en el lado izquierdo del panel. Esto permite que el control se abra con sus bisagras. Con el control abierto, el panel posterior queda inmediatamente accesible. El diseño de la caja del control, el panel posterior y el control facilita el reemplazo del control, dejando intactos el panel posterior, la caja del control y el cable. Para retirar el control, proceda de la siguiente manera:

ADVERTENCIA: Peligro de descarga disruptiva. Empuje el conmutador contacto circuitante **C** para cerrarlo, antes de intentar retirar el panel frontal. De lo contrario, puede abrirse el circuito de TC del regulador, produciendo una descarga disruptiva en el control, ocasionando lesiones personales y daños al equipo. VR-T210.0

1. Empuje el interruptor de cortocircuito de corriente **C** para cerrarlo. Esto hace cortocircuito en el secundario de TC del regulador.
   Nota: Los reguladores enviados con un cable de desconexión rápida contienen un circuito de monitoreo de TC de estado sólido en la caja de empalme. Este dispositivo coloca automáticamente una carga en el TC cada vez que se abre el circuito de TC. Por motivos de regularidad, se recomienda usar el interruptor de cortocircuito del TC siempre que esté presente en el panel posterior.
2. Tire del interruptor de desconexión **V1** (y **V6** si está presente) para abrirlo. Esto desenergiza la placa terminal **TB2**.
3. Desconecte el control del panel posterior en **TB2**, ubicado en la parte inferior del panel posterior.
4. Desconecte el conector a tierra del control del panel posterior.

Ahora se puede levantar el control de sus bisagras. Debe tener cuidado para evitar daños al control al trasladarlo y/o almacenarlo.

ADVERTENCIA: Peligro de descarga disruptiva. No tire para abrir el interruptor de contacto circuitante *C* hasta que se haya terminado la conexión TB2. De lo contrario, puede abrirse el secundario de TC del regulador produciendo una descarga disruptiva en el control, ocasionando lesiones físicas y daños al equipo. VR-T211.0

Reemplazo del control

Para colocar el control en la caja del control, siga el procedimiento que se describe a continuación:

1. Enganche el control en la bisagras de la caja.
2. Conecte el conductor a tierra del control al panel posterior.
3. Vuelva a conectar el control al panel posterior en **TB2**, ubicado en la parte inferior del panel posterior.
4. Empuje el interruptor de desconexión **V1** (y **V6** si está presente) para cerrarlo.
5. Tire del interruptor de cortocircuito de corriente **C** para abrirlo.
6. Cierre el control y apriete los tornillos de seguridad.

SECCIÓN 3: PROGRAMACIÓN INICIAL DEL CONTROL

Esta sección explica cada paso para completar en forma apropiada la configuración de programación del control inicial en una caja de control de regulador de voltaje CL-6 y el panel posterior. Verifique el valor nominal del voltaje de línea del sistema en la placa de identificación del regulador. Para obtener información adicional acerca del regulador consulte el manual de servicio del regulador según se precisa en la placa de identificación del regulador.

Esta sección cubre procedimientos de configuración estándar para controles, incluyendo el reemplazo del control. Cuando esté instalando o reemplazando el control CL-6 y reconfigurando el regulador para un sistema de voltaje diferente consulte **Programación y reconfiguración para diferentes sistemas de voltaje,** en esta sección del manual.

1. Comience con todos los interruptores **apagados** en el panel frontal del control.
2. Hay dos opciones para encender el control. alimentación interna o alimentación externa. Seleccione un método o siga el paso apropiado.
   - **a.** Alimentación interna.

     Gire el interruptor POWER (POTENCIA) en **Internal (Interna)** a la posición **Off (Apagado)**.
   - **b.** Aplique alimentación externa

     a los enchufes tipo banana de la ALIMENTACIÓN EXTERNA: alambre vivo a rojo, enchufe tipo banana superior; alambre neutro a blanco, enchufe tipo banana inferior; conexión a tierra a enchufe tipo banana conexión a tierra verde.

     Gire el interruptor POWER (POTENCIA) a **External (Externo)** desde la posición **Off (Apagado)**.

Programación básica

Complete los pasos en la Tabla 3-1 para programar el control para la operación básica. Continúe con los pasos en la Tabla 3-2 para luego programar el control para características adicionales o reemplazo del control. Para cada artículo, compruebe cada valor y verifique o cambie según sea apropiado.

Nota: Después de encender el control y de que la pantalla de cristal líquido presente **PASS**, pulse **Escape** para seguir usando la botonera.

Las instrucciones paso a paso se incluyen en las Tablas 3-1 y 3-2. La columna de Instrucciones indica las teclas que se deben pulsar (es decir: Aceptar, Editar, 7, etc.). También, las instrucciones en letra itálica indican una elección o entrada; *Value (Valor)* indica un valor deseado ingresado a través de la botonera numérica; y a continuación de cada “Scroll” existe una lista con letra itálica de *alternativas* que aparecen en la pantalla, dentro de ese código de función. Desplácese a través de la lista hasta que se seleccione la alternativa deseada y luego presione Intro.

Realice un Demand Master Reset [Reajuste maestro de exigencia] (FC 38) después de terminar la programación inicial del control para reajustar a los valores de exigencia presentes.

Nota: Vaya a FC 141 para cambiar la configuración de idioma.

TABLA 3-1
Programación de operaciones básicas

Código Func.	Descripción	Instrucciones
99	Función de seguridad	Función, 99, Ingrese contraseña 32123 (predeterminada), Intro
1	Voltaje fijo en directa	Función, 1, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
2	Ancho de banda en directa	Función, 2, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
3	Tiempo de retardo en directa	Función, 3, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
4	Compensación de caída de línea en avance Resistencia	Función, 4, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
5	Compensación de caída de línea en avance Reactancia	Función, 5, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
40	Identificación del regulador	Función, 40, Intro, Editar, *Número de identificación*, Intro
41	Configuración del regulador	Función, 41, Intro, Editar, Desplazar-*Estrella; Delta rezagado; Delta Líder,* Intro
42	Modo de Operación del control	Función, 42, Aceptar, Editar, Desplazar-*Secuencial; Tiempo de integración; Voltaje promedio*, Aceptar
43	Voltaje de línea del sistema	Función, 43, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
44	Razón T.P. general	Función, 44, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
45	Valor nominal primario T.C.	Función, 45, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
46	Intervalo de tiempo a demanda	Función, 46, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
49	Tipo de cambiador de toma	Función, 49, Aceptar, Editar, Desplazar-*Cooper QD8; Cooper QD5; Cooper QD3; Cooper Spring Drive; Cooper Direct Drive; Siemens; General Electric; Toshiba*, Aceptar
50	Calendario/Reloj	Función, 50, Aceptar, Editar, *Mes, Día, Año, Hora, Minuto*, Aceptar
140	Tipo de regulador	Función, 140, Aceptar, Editar, Desplazar- *Tipo A; Tipo B,* Aceptar
144	P.I. ADD-AMP, Límite Alto	Función, 144, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
145	P.I. ADD-AMP, Límite Bajo	Función, 145, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
146	Configuración T.P. Vin	Función, 146, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
69	Estado de bloqueo	Función, 69, Aceptar, Editar, Desplazar-*Normal; Bloqueado*, Aceptar

TABLA 3-2
Programación de características adicionales

Código Func.	Descripción	Instrucciones
Requisitos para la modalidad de detección inversa sin IDPT		
039	Calculadora de voltaje fuente	Función, 39, Aceptar, Editar Desplazar-*Activar; Desactivar*, Aceptar
Requerido para modalidades de detección inversa		
051	Voltaje fijo de inversa	Función, 51, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
052	Ancho de banda de inversa	Función, 52, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
053	Tiempo retardo de inversa	Función, 53, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
054	Resistencia LDC inversa	Función, 54, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
055	Reactancia LDC inversa	Función, 55, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
056	Mod. Detección	Función, 56, Aceptar, Editar, Desplazar-*Bloqueado en directa; bloqueado en inversa; Inversa inactiva; Bidireccional; Neutra inactiva/; Cogeneración; Reactiva Bidireccional,* Aceptar
Requerido para modalidad de reducción de voltaje		
070	Modalidad de reducción de voltaje	Función, 70, Aceptar, Editar, Desplazar-*Desactivar; Local/Digital Remoto; Remoto-Enganche; Remoto-Pulso,* Aceptar
072	Valor de reducción local/digital	Función, 72, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
073	Valor remoto reducción 1	Función, 73, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
074	Valor remoto reducción 2	Función, 74, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
075	Valor remoto reducción 3	Función, 75, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
076	Cantidad de pasos de reducción de pulso	Función, 76, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
077	% de reducción de voltaje Por Paso Pulso	Función, 77, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
Requerido para modalidad de límite de voltaje		
080	Modalidad de límite de voltaje	Función, 80, Aceptar, Editar, Desplazar-*Desactivar; Sólo límite alto; Límites alto/bajo,* Aceptar
081	Límite de voltaje alto	Función, 81 Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar
082	Límite de voltaje bajo	Función, 82, Aceptar, Editar, *Valor*, Aceptar

Programación y reconfiguración para diferentes sistemas de voltaje

La reconfiguración de los reguladores requiere más que simplemente reprogramar el control. Cuando reconfigure, consulte la placa de identificación y, si es necesario, reconecte los transformadores de corrección de razón (TRC) en el panel posterior (consulte la Figura 3-1). En algunos casos, puede que sea necesario reconectar las bobinas de toma en el regulador mediante la cubierta del acceso para la mano.

Para ver información con el fin de programar y reconfigurar un regulador consulte la placa de identificación: confirme la Configuración del regulador (FC 41), Voltaje de la línea del sistema (FC 43) y Razón de TP general (FC 44). Consulte **Voltajes del sistema permisibles y cálculos de la razón de TP general** y **Determinación del líder o rezagado en los reguladores conectados Delta,** en esta sección del manual.

ADVERTENCIA: Peligro de explosión. Derive un regulador con la línea energizada solamente si ambos indicadores de posición y la luz neutra indican neutra. Si ambos no indican neutra, debe desenergizarse la línea para evitar hacer cortocircuito en parte del bobinado en serie y la corriente circulante alta resultante. De lo contrario, puede ocasionar la muerte o lesiones físicas serias y daños al equipo. VR-T206.0

1. Comience con todos los interruptores **apagados** en el panel frontal del control.
2. Consulte la placa de identificación. Si se requiere cambiar las Tomas de bobina del control para reconfigurar, desenergizar el regulador. Abra el acceso para la mano y reconecte el electrodo de toma **E** en la placa terminal del cambiador de toma en la parte superior del cambiador de toma. (Ejemplo: Si se está cambiando el regulador de un voltaje de carga de 7200 a 14400, se debe cambiar la toma de la Bobina del control de $\mathbf{E_2}$ a $\mathbf{E_1}$). Para ver la información de la placa de identificación consulte la Figura 3-3.
3. Abra el interruptor **V1** y, si está presente, el **V6**. Consulte la Figura 3-2.
4. Conecte el TRC según la información suministrada por la placa de identificación. Este TRC se debe conectar al valor listado en la placa de identificación para el voltaje de carga a regular. El electrodo ajustable está marcado y tiene un bucle.
5. Cierre el interruptor **V1** y, si está presente, el **V6**.
6. Hay dos opciones para encender el panel de control: alimentación interna o alimentación externa. Seleccione un método o siga el paso apropiado.
   - **a.** Alimentación interna

     Gire el interruptor POWER (POTENCIA) a potencia **Internal (Interna)** desde la posición **Off (Apagado)**.
   - **b.** Alimentación externa

     Aplique alimentación externa a los enchufes tipo banana de la ALIMENTACIÓN EXTERNA: alambre vivo a rojo, enchufe tipo banana superior; alambre neutro a blanco, enchufe tipo banana inferior; conexión a tierra a enchufe tipo banana conexión a tierra verde.

     Gire el interruptor POWER (POTENCIA) a potencia **External (Externa)** desde la posición **Off (Apagado)**.

Para ver los pasos para programar el panel de control para su operación consulte las Tablas 3-1 y 3-2. Para ver el diagrama de alambrado consulte el **Apéndice**.

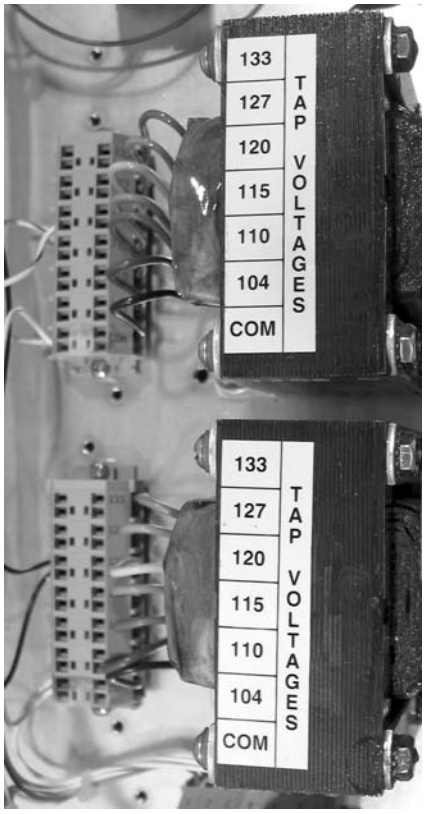


Figura 3-1.
Conexiones correctoras de razón de los transformadores.

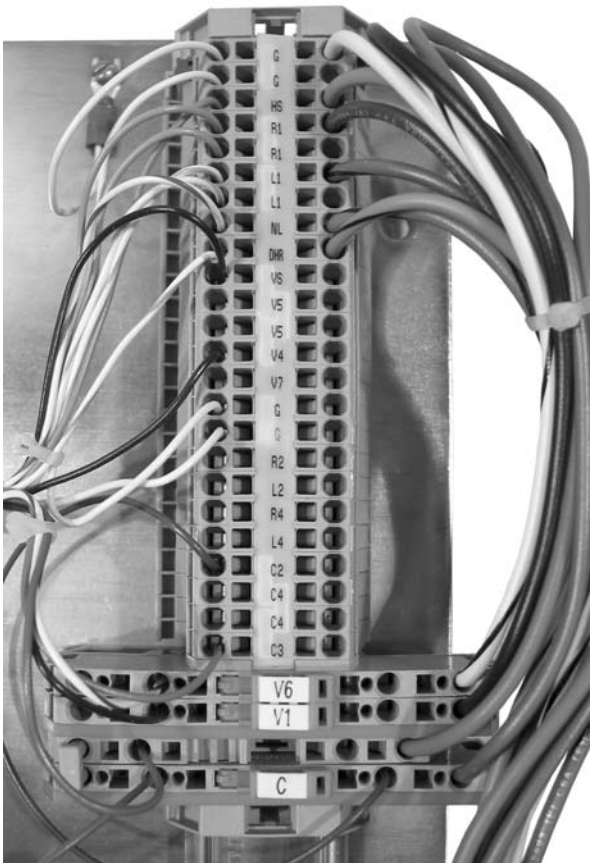


Figura 3-2.
Conexiones V1, V6 y C.

Voltajes del sistema permisibles y cálculos de la razón de TP general

Si el voltaje del sistema es otro diferente a los que aparecen en la placa de identificación, se puede determinar si hay una corrección de razón suficiente disponible de las tomas de bobina del control (TP interno) y las tomas del Transformador de corrección de razón (TRC) para permitir al control CL-6 y al motor funcionar en forma apropiada. La pauta general es que la razón de TP general es suficiente si el voltaje entregado al control para las condiciones de voltaje nominales en el rango de 115 a 125 V.

Para determinar el voltaje entregado al control, use el procedimiento a continuación:

1. Calcule las razones de TP deseadas.

Razón de TP deseada = Voltaje del sistema deseado ÷ 120 V

2. Escoja la razón de TP interna en la placa de identificación más cercana a la razón de TP deseada.

3. Calcule el voltaje real en la salida del TP interno.

Voltaje de salida de TP interno = Voltaje del sistema deseado ÷ Razón de TP interno seleccionada

4. Escoja la toma del TRC (133, 127, 120, 115, 110, 104) más cercano al voltaje de salida del TP interno.

5. Dada la toma de entrada del TRC, use la Tabla 3-3 para determinar la razón de TRC.

6. Calcule el voltaje de entrada del control.

Voltaje de entrada del control = Voltaje de salida de TP interna ÷ (Razón TRC)

7. Calcule la razón de TP general.

Razón de TP general = Razón de TP interna x (Razón de TRC)

EJEMPLO: Si se va a usar un regulador de 60 Hz, 7629 V en un sistema con voltaje nominal de 2500 V, se determina lo siguiente:

1. 2500 V ÷ 120 V = 20.8

2. Escoja 20:1 para la razón de TP interno.

3. Voltaje de salida de TP interno = 2500 V ÷ 20 = 125 V

4. La mejor toma de entrada del TRC es 127.

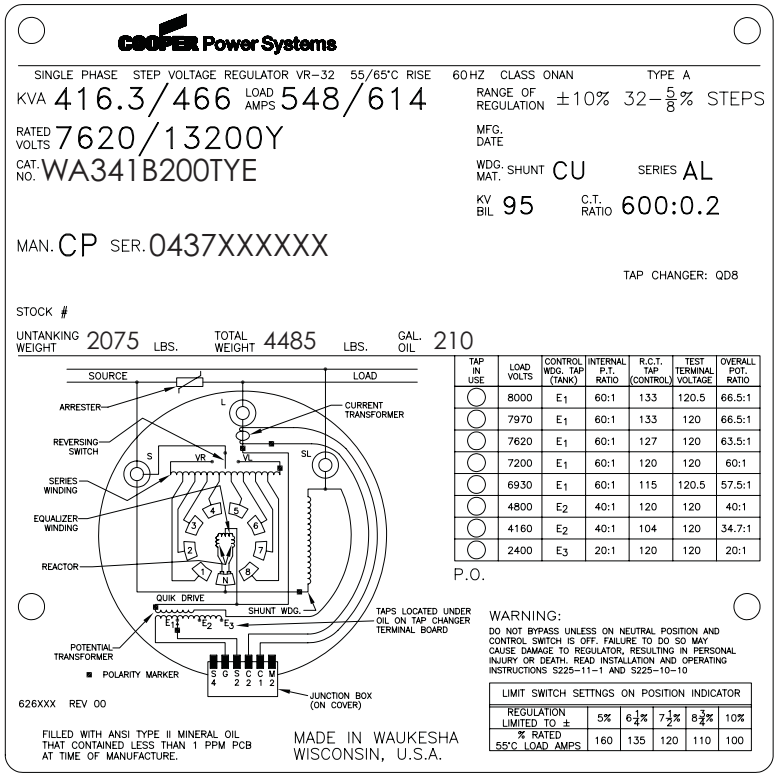
5. La razón de TRC es 1.058.

6. Entrada del control V = 125 ÷ 1.058 = 118 V
Esto es dentro del rango permisible.

7. Razón de TP general = 20 x 1.058 = 21.2:1

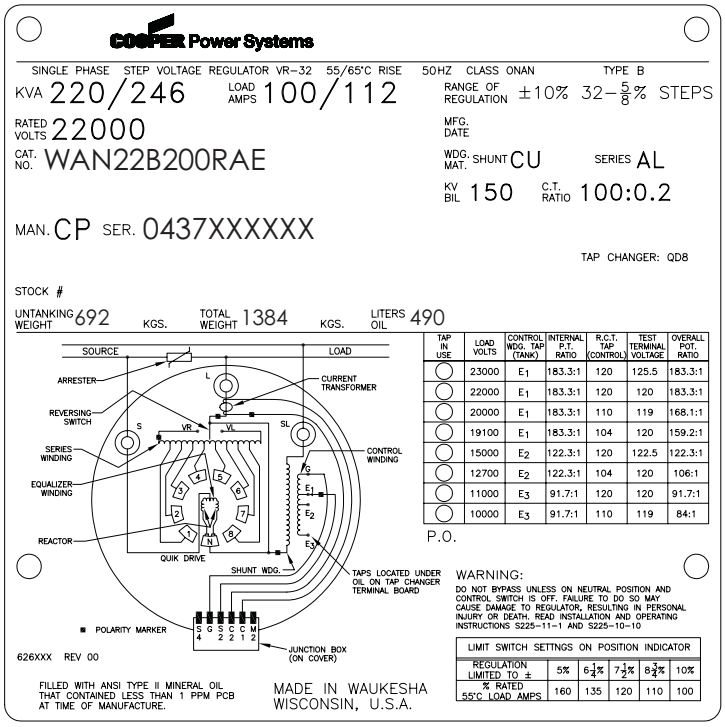
TABLA 3-3
Razones de TRC

Toma de entrada de TRC	Razón de TRC
133	1.108
127	1.058
120	1.000
115	0.958
110	0.917
104	0.867


COOPER Power Systems
SINGLE PHASE STEP VOLTAGE REGULATOR VR-32 55/65°C RISE 60 HZ CLASS ONAN TYPE A
KVA 416.3/466 LOAD AMPS 548/614
RANGE OF REGULATION ±10% 32-5/8% STEPS
RATED VOLTS 7620/13200Y
MFG. DATE
CAT. NO. WA341B200TYE
WDG. MAT. SHUNT CU SERIES AL
KV BIL 95 C.T. RATIO 600:0.2
MAN. CP SER. 0437XXXXXX
TAP CHANGER: QD8
STOCK #
UNTANKING WEIGHT 2075 LBS. TOTAL WEIGHT 4485 LBS. GAL. OIL 210
SOURCE
LOAD
ARRESTER
CURRENT TRANSFORMER
REVERSING SWITCH
SERIES WINDING
EQUALIZER WINDING
REACTOR
QUIK DRIVE
SHUNT WDG.
TAPS LOCATED UNDER OIL ON TAP CHANGER TERMINAL BOARD
POTENTIAL TRANSFORMER
POLARITY MARKER
JUNCTION BOX (ON COVER)
626XXX REV 00
FILLED WITH ANSI TYPE II MINERAL OIL THAT CONTAINED LESS THAN 1 PPM PCB AT TIME OF MANUFACTURE.
MADE IN WAUKESHA WISCONSIN, U.S.A.
P.O.
WARNING:
DO NOT BYPASS UNLESS ON NEUTRAL POSITION AND CONTROL SWITCH IS OFF. FAILURE TO DO SO MAY CAUSE DAMAGE TO REGULATOR, RESULTING IN PERSONAL INJURY OR DEATH. READ INSTALLATION AND OPERATING INSTRUCTIONS S225-11-1 AND S225-10-10

TAP IN USE	LOAD VOLTS	CONTROL WDG. TAP (TANK)	INTERNAL P.T. RATIO	R.C.T. TAP (CONTROL)	TEST TERMINAL VOLTAGE	OVERALL POT. RATIO
○	8000	E_1	60:1	133	120.5	66.5:1
○	7970	E_1	60:1	133	120	66.5:1
○	7620	E_1	60:1	127	120	63.5:1
○	7200	E_1	60:1	120	120	60:1
○	6930	E_1	60:1	115	120.5	57.5:1
○	4800	E_2	40:1	120	120	40:1
○	4160	E_2	40:1	104	120	34.7:1
○	2400	E_3	20:1	120	120	20:1

LIMIT SWITCH SETTNGS ON POSITION INDICATOR					
REGULATION LIMITED TO ±	5%	6 1/4%	7 1/2%	8 3/4%	10%
% RATED 55°C LOAD AMPS	160	135	120	110	100


COOPER Power Systems
SINGLE PHASE STEP VOLTAGE REGULATOR VR-32 55/65°C RISE 50 HZ CLASS ONAN TYPE B
KVA 220/246 LOAD AMPS 100/112
RANGE OF REGULATION ±10% 32-5/8% STEPS
RATED VOLTS 22000
MFG. DATE
CAT. NO. WAN22B200RAE
WDG. MAT. SHUNT CU SERIES AL
KV BIL 150 C.T. RATIO 100:0.2
MAN. CP SER. 0437XXXXXX
TAP CHANGER: QD8
STOCK #
UNTANKING WEIGHT 692 KGS. TOTAL WEIGHT 1384 KGS. LITERS OIL 490
SOURCE
LOAD
ARRESTER
CURRENT TRANSFORMER
REVERSING SWITCH
SERIES WINDING
CONTROL WINDING
EQUALIZER WINDING
REACTOR
QUIK DRIVE
SHUNT WDG.
TAPS LOCATED UNDER OIL ON TAP CHANGER TERMINAL BOARD
POLARITY MARKER
JUNCTION BOX (ON COVER)
626XXX REV 00
FILLED WITH ANSI TYPE II MINERAL OIL THAT CONTAINED LESS THAN 1 PPM PCB AT TIME OF MANUFACTURE.
MADE IN WAUKESHA WISCONSIN, U.S.A.
P.O.
WARNING:
DO NOT BYPASS UNLESS ON NEUTRAL POSITION AND CONTROL SWITCH IS OFF. FAILURE TO DO SO MAY CAUSE DAMAGE TO REGULATOR, RESULTING IN PERSONAL INJURY OR DEATH. READ INSTALLATION AND OPERATING INSTRUCTIONS S225-11-1 AND S225-10-10

TAP IN USE	LOAD VOLTS	CONTROL WDG. TAP (TANK)	INTERNAL P.T. RATIO	R.C.T. TAP (CONTROL)	TEST TERMINAL VOLTAGE	OVERALL POT. RATIO
○	23000	E_1	183.3:1	120	125.5	183.3:1
○	22000	E_1	183.3:1	120	120	183.3:1
○	20000	E_1	183.3:1	110	119	168.1:1
○	19100	E_1	183.3:1	104	120	159.2:1
○	15000	E_2	122.3:1	120	122.5	122.3:1
○	12700	E_2	122.3:1	104	120	106:1
○	11000	E_3	91.7:1	120	120	91.7:1
○	10000	E_3	91.7:1	110	119	84:1

LIMIT SWITCH SETTNGS ON POSITION INDICATOR					
REGULATION LIMITED TO ±	5%	6 1/4%	7 1/2%	8 3/4%	10%
% RATED 55°C LOAD AMPS	160	135	120	110	100

Figura 3-3.
Se muestran placas de identificación, regulador de 60 Hz y regulador de 50 Hz.

Determinación del líder o rezagado en los reguladores conectados Delta

Para que un regulador opere apropiadamente cuando se conecta fase a fase, es necesario que el control esté programado con la configuración de regulador correcta en el Código de función 41. El control ayuda al operador para tomar está determinación.

1. El regulador debe estar instalado.
2. El interruptor POWER debe estar en **Internal**.
3. El interruptor de palanca **V1** (y el **V6**, si está presente) debe estar cerrado.
4. El interruptor de palanca **C** debe estar abierto. Debe haber corriente circulando.
5. El interruptor de FUNCIÓN DEL CONTROL debe estar en la posición **(Auto/Remote-Off-Manual)** [Automático/remoto — Apagado — Manual].
6. Para el regulador No. 1, fije el Código de función 41 a Delta Lagging (Delta rezagado) y registre el Factor de potencia, Código de función 13.
7. Para el mismo regulador, fije el Código de función 41 a Delta Lagging (Delta rezagado) y registre el Factor de otencia.
8. Repita los pasos 6 y 7 para cara regulador en el banco.
9. Para cada regulador, uno de los dos valores del factor de potencia será razonable y el otro no será razonable.

   Fije la configuración del regulador (FC 41) al valor que produjo el factor de potencia razonable. Consulte la Tabla 3-4.

Para un regulador: Fije el código de función 41 al valor que produjo el factor de potencia razonable.

Para dos reguladores en delta abierto: En una conexión delta abierta, uno de los reguladores será siempre líder y el otro rezagado. El factor de potencia razonable para cada regulador debe ser muy cercano al valor de potencia típico del sistema. En este ejemplo, el regulador No. 1 es el rezagado y el No. 2 es la unidad líder.

Para tres reguladores en delta abierto: En delta cerrado, los tres reguladores son líder o rezagado, dependiendo de cómo están conectados relativos a la rotación fase del generador. Fije el código de función 41 de los tres reguladores al valor que produjo el factor de potencia razonable.

TABLA 3-4
Valores de factor de potencia de muestra para reguladores conectados en configuración delta abierta

Configuración (FC 41)	Factor de potencia registrado (FC 13)	
	Reg. #1	Reg. #2
Delta retrasado	0.94*	-0.77
Delta adelantado	0.17	0.93*

*Valores razonables de factor de potencia.

SECCIÓN 4: OPERACIÓN DEL CONTROL

Operación automática

En el modo de operación automático, el interruptor ALIMENTACIÓN estará fijo en **Interna** y el interruptor de la FUNCIÓN DEL CONTROL estará en **Auto**. Se supone que el generador está energizado desde el circuito primario. Si se selecciona el modo secuencial de operación (el modo estándar), la respuesta del control es de la siguiente manera:

1. A medida que el voltaje primario se mueve a un nivel que representa una condición fuera de banda, la detección de voltaje reflejará correspondientemente los mismos resultados en la base 120 V. Suponiendo que haya caído el voltaje, aparecerá una señal más baja que lo normal en los terminales de entrada de la placa del circuito impresa.
2. Se transforma la señal y se convierte en un formato digital para que la use el microprocesador.
3. El microprocesador, reconociendo la condición del voltaje como baja y fuera de banda, emite una señal que activa el indicador **Fuera de Banda Bajo** e inicia un cronómetro interno, lo cual es equivalente al ajuste de tiempo de retardo.
4. Durante el período de espera, se detecta y muestrea continuamente el voltaje. En caso que el voltaje se mueva momentáneamente en banda, se desactiva el indicador de **Fuera de Banda Bajo** y se reajusta el cronómetro.
5. Al final del período de retardo, el microprocesador emite una señal que logra que se active ELEVAR triac.
6. El motor del cambiador de toma comienza a girar como resultado del cierre de triac, y una leva en el cambiador de toma cierra el interruptor de retención ELEVAR. Esto ahora proporciona una fuente alternativa para la corriente del motor, la cual pasa a través de los terminales de entrada en la placa del circuito.
7. Ahora el microprocesador reconoce que la corriente está fluyendo en el circuito del interruptor de retención. Se desactiva el ELEVAR triac.
8. Como resultado de que esté desactivado el triac, ahora la corriente del motor se lleva únicamente por el circuito del interruptor de retención. Cuando se completa la rotación del motor, el interruptor de retención se abre como resultado de la acción de la leva y se detiene el motor.
9. El microprocesador reconoce que se ha terminado el cambio de toma detectando que no está fluyendo la corriente del motor. Se aumentan el contador de operaciones y la indicación de posición de toma. Luego ocurre una pausa de 2 segundos, permitiendo estabilizar el voltaje detectado después de la operación del motor.
10. Al final de esta pausa, si el voltaje aún está fuera de banda, se emite otra salida para reactivar el Elevar triac, iniciando de esta manera otra secuencia de cambio de toma. Si el voltaje está en banda, el indicador **Fuera de Banda Bajo** se apaga y se reajusta el cronómetro de retardo.

    Esta secuencia se altera levemente si se selecciona el modo de operación promedio de voltaje o integración de tiempo. Estas características se describen en **Modalidades de operación del control** en esta sección del manual.

Operación manual

En el modo de operación manual, el interruptor ALIMENTACIÓN puede fijarse en **Interna** o **Externa** y el interruptor del control estará en manual. Si se escoge la posición externa, debe aplicarse una fuente externa a los terminales en el control. Esta debe ser una fuente de 120 Vca nominal (u otro voltaje ca según lo indique la etiqueta) y no debe ser un inversor de corriente continua a corriente alterna (cc a ca).

La operación del interruptor conmutador **Elevar/Reducir** aplica potencia a través de los contactos del interruptor de límite indicador de posición directamente al motor del cambiador de toma. A medida que gira la leva del motor del cambiador de toma, se cierra el interruptor de retención, según se describe anteriormente en la sección **Operación automática**. Esta corriente del interruptor de retención la detecta la placa del circuito y se actualizan debidamente el contador de operaciones y el indicador de la posición de toma.

El cambio de toma continuará mientras el interruptor de **Elevar/Reducir** se mantenga ya sea en la posición elevada o reducida y el interruptor de límite ADD-AMP™ no esté activado (circuito abierto).

Autodiagnósticos

Hay tres eventos que activan las rutinas de autodiagnóstico: el encendido inicial del control, entrada del operador al modo de autodiagnóstico o detección de un problema de firmware. Consulte la sección **Solución de problemas** de este manual para mayor información acerca del autodiagnóstico del control.

Sistema de seguridad

El sistema de seguridad (contraseña) implementado en el control está estructurado en cuatro niveles. Esto permite el acceso selectivo a los diferentes parámetros según lo indica el nivel de seguridad activo. La mayoría de los códigos de función pueden leerse (acceder a ellos) al nivel 0, el nivel base (sin seguridad). El nivel de seguridad necesario para cambiar o reajustar cada parámetro aparece en la Tabla 4-1. Los códigos de acceso de seguridad para los niveles 1, 2 y 3 se han programado en el control en la fábrica. Estos códigos puede cambiarlos el usuario según la Tabla 4-1. El acceso dentro del sistema se logra ingresando el código de seguridad adecuado en el Código de función 99.

El usuario tiene la opción de pasar por alto (inhibir) uno o más niveles de seguridad eligiendo el Código de Inhibición de Seguridad en el Código de Función 92. Las opciones en la Función 92 son modalidad de seguridad estándar (sin inhibición), nivel de inhibición 1, niveles de inhibición 2 y 1, y niveles de inhibición 3, 2 y 1.

Los valores de los tres códigos de seguridad, Códigos de Función 96, 97 y 98, pueden leerse solamente al nivel 3. Si se ha cambiado y olvidado el código del nivel 3, puede recuperarse con la tarjeta flash y el lector o con una computadora personal usando el programa Cooper Control Interface™.

TABLA 4-1
Códigos de seguridad

Nivel de seguridad	Accesible en Código de función	Código programado Func.	Gama definible por el usuario	Funciones disponibles en el código activo
0	No se requiere código	No se requiere código	No se requiere código	Leer todos los parámetros excepto seguridad (Códigos de función 96, 97 y 98).
1	96	1234	1-9999	Leer todos los parámetros como se describe más arriba, y reajustar todos los valores de demanda de medición y posición de toma máximos y mínimos así como fecha/horas.
2	97	12121	10000-19999	Leer todos los parámetros como se describe más arriba, reajustar todos los valores de demanda de medición y posición de toma máximos y mínimos y fecha/horas, además cambiar todo parámetro operativo o de configuración.
3	98	32123	20000-32766	Leer, reajustar o cambiar cualquier parámetro.

Operaciones básicas del control

Voltaje fijo

El voltaje fijo es el nivel de voltaje al cual el control se regulará en la base de 120 V. Debido a que el control realiza la corrección de razón en el software, este valor estará fijo normalmente en 120.0 V, a menos que se desee que opere a un nivel de voltaje más alto o más bajo que el nominal. Para que funcione bien, también debe fijarse el transformador corrector de razón, ubicado en el panel posterior de la caja del control, para la toma correcta como se indica en la placa de identificación del regulador.

Ancho de banda

El ancho de banda se define como el rango de voltaje total, alrededor del ajuste de voltaje, el cual el control considerará como una condición satisfecha. Como ejemplo, un ancho de banda de 2 V en un ajuste de 120 V indica que el cronómetro operacional no se activará hasta que el voltaje esté por debajo de los 119 V o por sobre los 121 V. Cuando el voltaje esté en la banda, los indicadores de borde de banda están apagados y el cronómetro (retardo) está apagado. Al seleccionar un ancho de banda pequeño hará que ocurran más cambios de toma, pero obtendrá una línea con regulación más estricta. Por el contrario, un ancho de banda más grande resultará en menores cambios de toma pero perdiendo una mejor regulación. La selección de las configuraciones de ancho de banda y retardo deben hacerse reconociendo la interdependencia de estos dos parámetros.

Retardo

El retardo es el período de tiempo (en segundos) que espera el control desde que el voltaje pasa a fuera de banda por primera vez hasta el momento en que se emite un cambio de toma. Si se requiere una respuesta rápida, debe usarse un ajuste más bajo. Si se van a coordinar varios dispositivos en la misma línea (en cascada), se van a requerir diferentes configuraciones de retardo para permitir que los dispositivos adecuados funcionen en la secuencia deseada. Avanzando desde la fuente, cada dispositivo debe tener un retardo más largo que el dispositivo anterior. Se recomienda un mínimo de 15 segundos de diferencia entre los reguladores ubicados en la misma fase en el mismo alimentador. El retardo permite al dispositivo previo realizar sus operaciones antes de que reaccione el dispositivo a continuación. El ajuste de retardo de un control condensador activado que minimice el voltaje debe fijarse igual que en un control de regulador. Se encuentran disponibles retardos alternativos con la característica de límite de voltaje. Consulte la sección **Limitación de voltaje** de este manual.

Configuraciones de compensación de línea, resistencia y reactancia

A menudo los reguladores están instalados alejados del centro de carga teórico (la ubicación en la cual se va a regular el voltaje). Esto significa que la carga no será servida al nivel de voltaje deseado debido a las pérdidas (caída de voltaje) en la línea entre el regulador y la carga. Además, a medida que aumenta la carga, también aumentan las pérdidas de línea, ocasionando que ocurran las condiciones de voltaje más bajas durante el tiempo de carga más pesada.

Para dar al regulador la capacidad para regular en un centro de carga proyectado, el control tiene incorporados elementos de compensación por la caída de línea. Este circuito consiste por lo general en una fuente de corriente (TC), la cual produce una corriente proporcional a la corriente de carga, y elementos resistivos (R) y reactivos (X) a través de los cuales fluye esta corriente. A medida que aumenta la carga, la corriente de TC resultante que fluye a través de estos elementos produce caídas de voltaje, las cuales simulan las caídas de voltaje en la línea primaria.

Dentro del control, se muestrea la corriente de entrada y se emite un algoritmo de computación, el cual calcula las caídas de voltaje resistiva y reactiva respectivas según los valores de compensación de caída de línea programados en el control en los Códigos de función 4 y 5 (o los Códigos de función 54 y 55 para las condiciones de flujo de potencia inverso). Esta es una forma precisa y económica de desarrollar el voltaje compensado.

Para seleccionar los valores adecuados de R y X, el usuario debe conocer varios factores acerca de la línea que se va a regular.

Configuración del regulador

El control está diseñado para operar en reguladores con conexión de estrella y con conexión delta. Los reguladores conectados línea a conexión a tierra (estrella) desarrollan potenciales y corrientes adecuadas para la implementación directa en el control. Los reguladores conectados línea a línea (delta) desarrollan un cambio de fase potencial a corriente el cual depende de que el regulador esté definido como adelantado o retrasado. El cambio de fase debe ser conocido por el control para permitir cálculos precisos para la operación correcta. Esto se logra ingresando la opción apropiada en el Código de función 41: Estrella, delta retrasado o delta adelantado.

Modalidades de operación del control

El control CL-6 acepta tres modalidades en las cuales el control responde a las condiciones fuera de banda, permitiendo el uso de la modalidad que mejor se ajusta a la aplicación. Las tres modalidades son Secuencial, Integración de tiempo y Promedio de voltaje. El ajuste de modalidad se puede seleccionar desplazándose dentro del Código de función 42 o a través de **Configuración >de ajustes** en la estructura de menú.

Modalidad secuencial

Esta es la modalidad de respuesta estándar incorporada en los controles del regulador CL-6. Cuando el voltaje de carga sale fuera de banda, se activa el circuito de retardo. Al terminar el tiempo de espera, se inicia un cambio de toma. Después de cada cambio de toma, ocurre una pausa de 2 segundos para permitir al control muestrear el voltaje nuevamente. Esta secuencia continúa hasta que el voltaje llega adentro de banda, en este momento se reajusta el circuito de sincronización. Siempre que el voltaje vaya adentro de banda, se reajusta el cronómetro.

Modalidad de integración de tiempo

Cuando el voltaje de carga sale fuera de banda, se activa el circuito de retardo. Al terminar el tiempo de espera, se inicia un cambio de toma. Después de cada cambio de toma, ocurre una pausa de 2 segundos para permitir al control muestrear el voltaje nuevamente. Si el voltaje está aún fuera de banda, se realiza otro cambio de toma. Esta secuencia continúa hasta que el voltaje vuelve a estar dentro de banda. Cuando el voltaje vuelve a estar dentro de banda, el cronómetro disminuye a un promedio de 1.1 segundos por cada segundo transcurrido, hasta que llega a cero.

Modalidad promedio de voltaje

Cuando el voltaje de carga sale fuera de banda, se activa el circuito de retardo. Durante este período de retardo, el microprocesador vigila y promedia el voltaje de carga instantáneo. Luego calcula la cantidad de cambios de toma requeridos para llevar el voltaje promedio nuevamente al nivel de voltaje fijo. Cuando se termina el período de retardo, se realizan el número de cambios de toma calculados sin ningún retardo entre ellos, hasta un máximo de cinco cambios de toma consecutivos, para evitar un error acumulativo. El cronómetro no se reajusta en las excursiones de voltaje en banda a menos que el voltaje permanezca en banda por al menos diez segundos continuos. Una característica de promedio de error es inherente a la modalidad de promedio de voltaje.

Nota: Para permitir el tiempo suficiente para que el microprocesador tome el promedio del voltaje, el período de retardo debe ser de 30 segundos o más. Si el retardo está fijo en menos de 30 segundos, el control ignora el ajuste y usa 30 segundos.

Voltaje de línea del sistema

El control realiza la corrección de razón en el software y, por consiguiente, se debe ingresar el voltaje primario del control para que realice este cálculo. Este valor es simplemente el voltaje monofásico nominal suministrado a través de los terminales L y SL. Los reguladores enviados de fábrica están configurados para el voltaje indicado por el pasador en la placa de identificación y este valor está programado en el control. Si el regulador está instalado en cualquier otro voltaje de sistema, debe ingresarse este voltaje de sistema para que funcione bien.

Razón del transformador potencial

Ya que el control realiza la corrección de razón en el software, debe ingresarse la razón de TP del suministro detector de voltaje para que el control realice este cálculo. La razón a programar en el control es la RAZÓN TP GENERAL, según aparece en la placa de identificación del regulador para cada voltaje de sistema aplicable para el regulador en particular. La razón de TP, la cual corresponde al voltaje nominal del regulador, se configura en la fábrica. Si el regulador está instalado en cualquier otro voltaje de sistema, debe ingresarse también la razón de TP correspondiente para que funcione bien. Este valor incluye la corrección realizada por los transformadores de corrección de razón (TRC) en el panel posterior de la caja del control. El voltaje del TRC se corrige normalmente a 120 V. Sin embargo, cuando este voltaje no es 120 V, el control calibrará el voltaje de entrada a una base de 120 V y aparecerá 120 V en el Código de Función 6. Los terminales de prueba de voltaje continuarán mostrando el voltaje aplicado al control desde el TRC.

Capacidad nominal primaria del transformador de corriente

El control está diseñado para 200 mA (escala completa) como corriente TC nominal y se medirá hasta 400 mA (carga de 200%) sin perder precisión. El software realiza la corrección de razón y, en consecuencia, debe ingresarse el valor nominal primario de TC. El valor nominal primario de TC se encuentra disponible en la placa de identificación del regulador.

EJEMPLO: Si se indica una razón de TC de 400/0.2 en la placa de identificación, debe ingresarse 400 en el Código de función 45.

Reguladores conectados Delta (conexión de línea a línea)

Cuando el regulador está conectado línea a línea, el ángulo de fase de la corriente de línea está desplazado 30 grados del voltaje aplicado a través del regulador. Al fijar correctamente la configuración del regulador, FC 41, se establece la relación correcta entre el voltaje y la corriente. Si se fija la configuración del regulador en el valor delta incorrecto (retrasado en vez de adelantado, o viceversa), el ángulo de fase tendrá un error de 60 grados. A continuación se presentan consideraciones referentes a los reguladores de conexión delta:

- Las decisiones básicas del control cuando no se usa la compensación de caída de línea no se ve afectada por el ángulo de fase; por lo tanto, estará correcta la operación aun cuando se fije FC 41 en uno de los dos valores incorrectos. Esto se cumple en la operación directa e inversa.
- Si se usa una compensación de caída de línea, el escalamiento de los valores de R y X está controlado por FC 41, por lo tanto, es importante fijar correctamente FC 41 para que el voltaje compensado se fije correctamente.
- Los parámetros de medición a continuación estarán correctos solamente si la configuración del regulador se efectúa correctamente: factor de potencia, kVA, kW, kvar, demanda de kVA, demanda de kW y demanda de kvar.

  Nota: Los kVA, kW, kvar, demanda de kVA, demanda de kW y demanda de kvar usan el voltaje línea a línea; por lo tanto, presentan el valor en el regulador no en algún alimentador. Para determinar el valor trifásico total de cualquiera de estos parámetros, cada valor de regulador debe dividirse por $\sqrt{3}$ (1.732) antes de agregar los tres juntos.

SECCIÓN 5: PROGRAMACIÓN DEL CONTROL

Use la botonera frontal para programar el control. Se da una configuración Quil-Start™ para programación para regulación básica. Para ver información acerca del uso del panel frontal consulte la sección **Panel frontal de control** de este manual.

Nota: Después de encender el control y de que la pantalla de cristal líquido presente **PASS**, pulse **Escape** para seguir usando la botonera.

Se accede mediante la botonera a las funciones de control y a los códigos de función de control. El sistema de menú está estructurado con un menú principal (Nivel 1), un submenú (Nivel 2) y parámetros (Nivel 3). Estos parámetros y otra información de texto se presentan en la pantalla de cristal líquido.

Para ver el menú anidado de tres niveles de funciones y parámetros consulte la Tabla 5-2.

Para ver un listado numérico de los Códigos de función y la información correspondiente al menú y parámetros consulte la Tabla 5-3.

Se permiten varios elementos de menú con el mismo código de función; entonces el primer artículo de menú listado es la función principal llamada cuando se ingresa en la botonera ese código de función. Acceda a diversos elementos de menú dentro del mismo código de función con las teclas de desplazamiento ↑↓.

Configuración Quik-Start (Comienzo rápido)

Para ver un comienzo rápido en cuanto a la regulación básica consulte la Tabla 5-1. Observe la siguiente información del Código de función cuando use los ajustes Quik-Start.

99 Deben aplicarse el código de función de seguridad y la contraseña antes de que se hagan los cambios a los parámetros.

39 Debe encenderse el voltaje del lado fuente para la operación de flujo de potencia reversa si se van a usar los cálculos del lado fuente en lugar de un transformador potencial diferencial interno para el voltaje del lado fuente.

140 El regulador tipo A ó B debe configurarse para Tipo A (Diseño recto) o Tipo B (Diseño invertido) cuando esté encendido el código de función 39.

41 Debe programarse la configuración del regulador cuando se requiere un cambio de control.

43 Se debe programar el voltaje de la línea del sistema cuando se requiere un cambio de control.

44 Debe programarse la razón TP general cuando se requiere un cambio de control.

45 Debe programarse el valor nominal primario de TC cuando se requiere un cambio de control.

49 Se debe programar la Sección del cambiador de toma cuando se requiere un cambio de control.

50 Se debe programar el calendario/reloj cuando se requiere un cambio de control o si ha habido un corte de energía durante más de 24 horas.

69 Se debe apagar el Estado de bloqueo para que el regulador opere en la modalidad automática.

TABLA 5-1
Configuración de comienzo rápido para la regulación básica

Código Func.	Descripción	Instrucciones
Seguridad		
099	Seguridad	Función, 99, Aceptar, *Contraseña (32123)*, Aceptar
Ajustes de directa		
001	Voltaje fijo en directa	Función, 1, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
002	Ancho de banda en directa	Función, 2, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
003	Tiempo de retardo en directa	Función, 3, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
004	Resistencia LDC de directa	Función, 4, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
005	Reactancia LDC en directa	Función, 5, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
Ajustes de inversa		
056	Modalidad de Potencia Invertida	Función, 56, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
039	Voltaje del lado fuente	Función, 39, Aceptar, Editar, Desplazamiento *Encendido o Apagado,* Aceptar
140	Regulador tipo A ó B	Función, 140, Aceptar, Editar, Desplazamiento **tipo A ó tipo B,** Aceptar
051	Voltaje fijo de inversa	Función, 51, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
052	Ancho de banda de inversa	Función, 52, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
053	Tiempo retardo de inversa	Función, 53, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
054	Resistencia LDC inversa	Función, 54, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
055	Reactancia LDC inversa	Función, 55, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
Configuraciones		
041	Configuración del regulador	Función, 41, Aceptar, Editar, Desplazar-*Estrella; Delta retrasado; Delta adelantado,* Aceptar
042	Modo de Operación del control	Función, 42, Aceptar, Editar, Desplazar-*Secuencial, Tiempo de integración, Voltaje promedio,* Aceptar
043	Voltaje de línea del sistema	Función, 43, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
044	Razón TP general	Función, 44, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
045	Valor nominal primario de TC	Función, 45, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
049	Sección del cambiador de toma	Función, 49, Aceptar, Editar, Desplazar–*Resorte, Directo, Rápido, GE, Siemens, Toshiba,* Aceptar
050	Calendario/Reloj	Función, 50, Aceptar, Editar, *Mes, Día, Año, Hora, Minuto,* Aceptar
069	Estado de bloqueo	Función, 69, Aceptar, Editar, Desplazamiento Encendido o Apagado, Aceptar
Reducción de voltaje		
070	Reducción de voltaje	Función, 70, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
072	Modalidad de reducción local/digital	Función, 72, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
073	Reducción remota	Función, 73, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
074	Reducción remota	Función, 74, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
075	Reducción remota	Función, 75, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
076	Cantidad de pasos de reducción de pulso	Función, 76, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
077	% de reducción de voltaje Por paso de pulso	Función, 77, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
Límite de Voltaje		
080	Modalidad de limitación de voltaje	Función, 80, Aceptar, Solamente límite de desplazamiento-*alto, Límite Alto/Bajo*, Aceptar
081	Límite de voltaje alto	Función, 81, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar
082	Límite Alto/Bajo	Función, 82, Aceptar, Editar, *Valor,* Aceptar

Menú de función

Para ver la estructura del menú anidado de tres niveles consulte la Tabla 5-2: Menú principal, submenú y niveles de parámetro.

TABLA 5-2
Menú de función

Nivel 1 Menú Principal	Nivel 2 Submenú	Parámetro	Func.
*Ajustes	*Dirección en directa	Voltaje fijo en directa	001
		Ancho de banda en directa	002
		Tiempo de retardo en directa	003
		Caída de línea en directa, compensación Resistencia	004
		Caída de línea en directa, compensación Reactancia	005
	*Dirección en inversa	Voltaje fijo de inversa	051
		Ancho de banda de inversa	052
		Tiempo retardo de inversa	053
		Caída de línea en inversa, Compensación Resistencia	054
		Caída de línea en inversa, Compensación Reactancia	055
	*Configuración	Identificación del regulador	040
		Tipo de regulador	140
		Tipo de cambiador de toma	049
		Configuración del regulador	041
		Modalidad de operación del control	042
		Voltaje de línea del sistema	043
		Razón TP general	044
		Valor nominal primario TC	045
		Intervalo de tiempo a demanda	046
		P.I. ADD-AMP, Límite Alto	144
		P.I. ADD-AMP, Límite Bajo	145
		V_{en} PT, Configuración	146
	*Calendario/Reloj	Calendario y hora del sistema	050
	_Sistema De Menú	Selección de idioma	141
		Formato de fecha	142
		Formato de hora	143
*Características	*Estado de bloqueo automático	Operación automática, Estado de bloqueo	069
	*Modalidad de potencia inversa	Modalidad de detección de inversa	056
		Corriente de inversa, Umbral de detección	057
	*Lado fuente, Cálculo de voltaje	Cálculo de voltaje fuente	039
	*Límite de voltaje	Modalidad de limitación de voltaje	080
		Límite de voltaje alto	081
		Límite de voltaje bajo	082
	*Reducción de voltaje	Modalidad de reducción de voltaje	070
		Reducción en efecto	071
		Valor de reducción local/digital	072
		Valor remoto #1	073

TABLA 5-2, cont.
Menú de función

Nivel 1 Menú Principal	Nivel 2 Submenú	Parámetro	Func.
*Características, continuación	*Reducción de voltaje, continuación	Valor remoto #2	075
		Valor remoto #3	074
		Cantidad de pasos de reducción de pulso	076
		% de reducción de voltaje por paso de pulso	077
	*Toma a neutro	Toma a neutro	170
	*SOFT-ADD-AMP	Límites SOFT-ADD-AMP	079
		SOFT-ADD-AMP, Límite alto	175
		SOFT-ADD-AMP, Límite bajo	176
	*Comunicaciones	Puerto Com 1, Protocolo	060
		Puerto Com 1, Velocidad	061
		Puerto Com 1, Tiempo de sincronización	062
		Puerto Com 1, Dirección maestra DNP	063
		Puerto Com 1, Dirección remota DNP 1	064
		Puerto Com 1, Dirección remota DNP 2	064
		Puerto Com 1, 2179 Dirección remota 1	064
		Puerto Com 1, Modo Handshake	065
		Puerto Com 1, Retardo al activar transmisión	066
		Puerto Com 1, Retardo al desactivar transmisión	067
		Puerto Com 1, 2179 Mapa ordinal	266
		Puerto Com 1, Dicc. datos DNP	267
		Puerto Com 2, Protocolo	160
		Puerto Com 2, Velocidad	161
		Puerto Com 2, Tiempo de sincronización	162
		Puerto Com 2, Dirección maestra DNP	163
		Puerto Com 2, Dirección remota DNP 1	164
		Puerto Com 2, Dirección remota DNP 2	164
		Puerto Com 2, 2179 Dirección remota 1	164
		Puerto Com 2, Modo Handshake	165
		Puerto Com 2, Retardo al activar transmisión	166
		Puerto Com 2, Retardo al desactivar transmisión	167
		Puerto Com 2, 2179 Mapa ordinal	268
		Puerto Com 2, Dicc. datos DNP	269
	*Calibración	Calibración de voltaje	047
		Calibración de corriente	048
		Restablecer calibración	150
	*Compact Flash	Escritor de datos Compact Flash	350
		Compact Flash, Cargar configuración personalizada	351
		Compact Flash, Cargar configuración estándar	352
		Compact Flash, Guardar configuración personalizada	353
		Compact Flash, Guardar configuración estándar	354
		Compact Flash, Formatear tarjeta CF	355
	_Acceso de seguridad	Inhibición de seguridad	092
		Código de seguridad, Nivel 1	096
		Código de seguridad, Nivel 2	097
		Código de seguridad, Nivel 3	098

TABLA 5-2, cont.
Menú de función

Nivel 1 Menú Principal	Nivel 2 Submenú	Parámetro	Func.
*Contadores	*Contador de Operaciones	Total de operaciones	000
		Último cambio de contador	100
		Activar contadores de intervalo	107
		Operaciones en últimas 24 horas	101
		Operaciones en últimos 30 días	102
		Operaciones en mes actual	103
		Operaciones en último mes	104
		Operaciones en año actual	105
		Operaciones en el último año	106
*Medición	*Instantánea	Voltaje de carga, secundario	006
		Voltaje fuente, secundario	007
		Comp. Voltaje, secundario	008
		Corriente de carga, primario	009
		Voltaje de carga, primario	010
		Voltaje fuente, primario	011
		Posición actual de toma	012
		Porcentaje de regulación	112
		Factor de potencia	013
		Carga en kVA	014
		Carga en kW	015
		Carga en kvar	016
		Frecuencia de línea	017
		DAT voltaje	018
		Voltaje, 2do–15avo armónico	018
		DAT corriente	019
		Corriente, 2do–15avo armónico	019
		Energía kW•h, directa	125
		Energía kW·h, Inversa	125
		Energía kvar·h, directa	126
		Energía kvar·h, Inversa	126
	*Demanda Directa	Voltaje de carga, alto	020
		Voltaje de carga, bajo	020
		Voltaje de carga, presente	020
		Comp. Voltaje, alto	021
		Comp. Voltaje, bajo	021
		Comp. Voltaje, presente	021
		Corriente de carga, alta	022
		Corriente de carga, baja	022
		Corriente de carga, presente	022
		Factor de potencia a kVA máx, alto	023
		Factor de potencia a kVA mín., bajo	023
		Carga kVA, alta	024
		Carga kVA, baja	024
		Carga kVA, presente	024
		Carga kW, alta	025
		Carga kW, baja	025
		Carga kW, presente	025
		Carga kvar, alta	026
		Carga kvar, baja	026
		Carga kvar, presente	026

TABLA 5-2, cont.
Menú de función

Nivel 1 Menú Principal	Nivel 2 Submenú	Parámetro	Func.
*Medición, continuación	*Demanda Directa, continuación	Posición de toma máxima	027
		Maximo % Boost	127
		Posición de toma mínima	028
		Máximo % Buck	128
		Voltaje fuente, alto	029
		Voltaje fuente, bajo	029
		Voltaje fuente, presente	029
	*Demanda Inversa	Voltaje de carga, alto	030
		Voltaje de carga, bajo	030
		Voltaje de carga, presente	030
		Comp. Voltaje, alto	031
		Comp. Voltaje, bajo	031
		Comp. Voltaje, presente	031
		Corriente de carga, alta	032
		Corriente de carga, baja	032
		Corriente de carga, presente	032
		Factor de potencia a kVA máx., alto	033
		Factor de potencia a kVA mín., bajo	033
		Carga kVA, alta	034
		Carga kVA, baja	034
		Carga kVA, presente	034
		Carga kW, alta	035
		Carga kW, baja	035
		Carga kW, presente	035
		Carga kvar, alta	036
		Carga kvar, baja	036
		Carga kvar, presente	036
		Voltaje fuente, alto	037
		Voltaje fuente, bajo	037
		Voltaje fuente, presente	037
	_Reajuste Maestro	Reajuste maestro demanda	038
*Alarmas/Eventos	*Alarmas Activas No reconocida	Alarma 1 activa del sistema	–
	*Alarmas Activas Reconocidas	Alarma 2 activa del sistema	–
	_Eventos	Evento 1 del sistema	–
*Diagnósticos	*Control	Versión de Firmware	089
		Versión de base de datos	189
		Versión PLD	190
		Autodiagnóstico	091
	*Comunicaciones	Puerto Com 1, Mensajes de transmisión	260
		Puerto Com 1, Mensajes de recepción	261
		Puerto Com 1, Errores de recepción	262
		Puerto Com 2, Mensajes de transmisión	263
		Puerto Com 2, Mensajes de recepción	264
		Puerto Com 2, Errores de recepción	265

TABLA 5-2, cont.
Menú de función

Nivel 1 Menú Principal	Nivel 2 Submenú	Parámetro	Func.
*Diagnósticos, continuación	*Mantenimiento	Modalidad A PMT, estado	300
		Modalidad A PMT, Retardo de cuenta regresiva	301
		Modalidad A PMT, Retardo de tiempo	302
		Modalidad A PMT, Emitir prueba	303
		Modalidad B PMT, estado	320
		Modalidad B PMT, Retardo de cuenta regresiva	321
		Modalidad B PMT, Retardo de tiempo	322
		Modalidad B PMT, hora de inicio	323
		Modalidad B PMT, hora de término	324
		Modalidad B PMT, desviación máx.	325
		Modalidad B PMT, designación	326
		Modalidad B PMT, límite de corriente	327
		Modalidad B PMT, emitir prueba	328
		Monitor del ciclo de servicio	333
	_Metering PLUS	Comp. Voltaje	–
		Voltaje de carga	–
		Corriente de carga	–
		Posición de toma	–
*Prueba de las luces indicadoras	No hay ítems		–
*Apagar la pantalla	No hay ítems		–

Códigos de función

Para ver un listado numérico de los códigos de función consulte la Tabla 5-3. La tabla representa en forma precisa la presentación de cada código de función e identifica el nivel de seguridad para leer, editar y reajustar, el ajuste de fábrica, y los límites bajo y alto para los valores ingresados. Esto va seguido por una descripción y, cuando se considera adecuado, una lista desplazable de selecciones, ejemplos, funciones y características relacionadas para cada código de función.

TABLA 5-3
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad			Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla	
				Leer	Editar	Reajustar		Bajo	Alto
0	Contadores	Contador de operaciones	000 Total Operaciones XXXXX	0	3	NA	NA	0	999999
• El contador de operaciones totales se activa detectando el funcionamiento del motor del cambiador de toma, lo cual se determina mediante el flujo de corriente en el circuito del interruptor de retención. • El contador de operaciones totales se escribe en la memoria no volátil después de cada cuenta. • Acceso a otros contadores de operaciones en FC 100–FC 107.									
1	Ajustes	Dirección en directa	001 Directa Voltaje fijo 120.0 Voltios	0	2	NA	120.0	100.0	135.0
• El voltaje fijo en directa es el nivel de voltaje al cual se regulará el control, en la base de 120 V, durante el flujo de potencia directa.									
2	Ajustes	Dirección en directa	002 Directa Ancho de banda 2.0 Voltios	0	2	NA	2.0	1.0	6.0
• El ancho de banda se define como la gama de voltaje total, alrededor del voltaje fijo, el cual el control considera como condición satisfecha (en banda), durante el flujo de potencia en directa. • Ejemplo: Un ancho de potencia de 3.0 V y un voltaje fijo de 120 V establecerá un borde bajo de 118.5 V y un borde alto de 121.5 V.									
3	Ajustes	Dirección en directa	003 Directa Retardo de tiempo 45 Seg	0	2	NA	45	5	180
• El retardo de tiempo es el período de tiempo que espera el control desde que el voltaje pasa a fuera de banda por primera vez cuando se inicia un cambio de toma durante el flujo de potencia directa. • Consulte FC 42, Modalidad de operación del control.									
4	Ajustes	Dirección en directa	001 Caída de línea directa Comp. Resistencia 0.0 Voltios	0	2	NA	0.0	-96.0	96.0
• El valor de compensación de caída de línea resistiva se usa para modelar la caída de voltaje de línea resistiva entre el regulador y el centro de regulación. • El control usa este parámetro, en conjunto con la configuración del regulador (FC 41) y la corriente de carga, para calcular y regular el voltaje compensado (presentado en FC 8) durante el flujo de potencia directa.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad			Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla	
				Leer	Editar	Reajustar		Bajo	Alto
5	Ajustes	Dirección en directa	005 Caída de línea directa Comp. Reactancia 0.0 Voltios	0	2	NA	0.0	-96.0	96.0
• El valor de compensación de caída de línea reactiva se usa para modelar la caída de voltaje de línea reactiva entre el regulador y el centro de regulación. • El control usa este parámetro, en conjunto con la configuración del regulador (FC 41) y la corriente de carga, para calcular y regular el voltaje compensado (presentado en FC 8) durante el flujo de potencia directa.									
6	Medición	Instantánea	006 Voltaje de carga Secundario XXX.X Voltios	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el voltaje RMS fundamental, referido al secundario, el cual aparece en los terminales de salida (carga) del regulador. • Dado que la corrección de razón la realiza el firmware, este parámetro se escala según las entradas en FC 43 (Voltaje de línea del sistema) y FC 44 (Razón TP general). • Durante el funcionamiento de potencia inversa, el control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
7	Medición	Instantánea	007 Voltaje fuente Secundario XXX.X Voltios	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el voltaje RMS fundamental, referido al secundario, el cual aparece en los terminales de entrada (fuente) del regulador. • Dado que la corrección de razón la realiza el firmware, este parámetro se escala según las entradas en FC 43 (Voltaje de línea del sistema) y FC 44 (Razón TP general). • Durante el funcionamiento de potencia directa, el control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
8	Medición	Instantánea	008 Compensada Volt. Secundario XXX.X Voltios	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el voltaje calculado en el centro de regulación, referido al secundario. • Esto se basa en el ajuste de compensación resistiva (FC 4 ó FC 54), el ajuste de compensación reactiva (FC 5 ó FC 55) y la corriente de carga. • Este es el voltaje que el regulador está regulando durante el flujo de potencia directa o inversa. • Durante el funcionamiento de potencia inversa, el control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
9	Medición	Instantánea	009 Corriente de carga Primario XXX.X A	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Esta es la corriente RMS fundamental que fluye en el circuito primario. • Este parámetro se escala según el valor nominal primario de TC que se ingresa en FC 45. • Durante el funcionamiento de potencia inversa, el control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
10	Medición	Instantánea	010 Voltaje de carga Primario kV XX.XX kV	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el voltaje RMS fundamental, referido al primario, el cual aparece en los terminales de salida (carga) del regulador. • Durante el funcionamiento de potencia inversa, el control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
11	Medición	Instantánea	011 Voltaje fuente Primario kV XX.XX kV	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el voltaje RMS fundamental, referido al primario, el cual aparece en los terminales de entrada (fuente) del regulador. • Dado que la corrección de razón la realiza el firmware, este parámetro se escala según las entradas en FC 43 (Voltaje de línea del sistema) y FC 44 (Razón TP general). • Durante el funcionamiento de potencia directa, el control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
12	Medición	Instantánea	012 Posición actual de Toma XX	0	3	NA	NA	-16	16
• Esta es la posición actual del cambiador de toma. • La indicación de posición de toma se sincroniza en la posición neutra, como se indica mediante el circuito de luz neutra. Las posiciones de toma aparecen desde -16 hasta 16, correspondiendo a 16 Reducir (buck del regulador) a 16 Elevar (boost del regulador), respectivamente. • Consulte la sección **Características de control: Posición de toma** de este manual. • Consulte el Porcentaje de regulación, FC 112.									
13	Medición	Instantánea	013 Factor de potencia X.XXX	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el factor de potencial del circuito primario, como lo representa la diferencia de fase entre la corriente de línea y el voltaje. • La corriente de retraso o las cargas inductivas, se designan mediante un signo (+) implícito, y la corriente de adelanto o las cargas capacitivas, se designan mediante un signo (-). Vea las Figuras 5-1 y 5-2.									

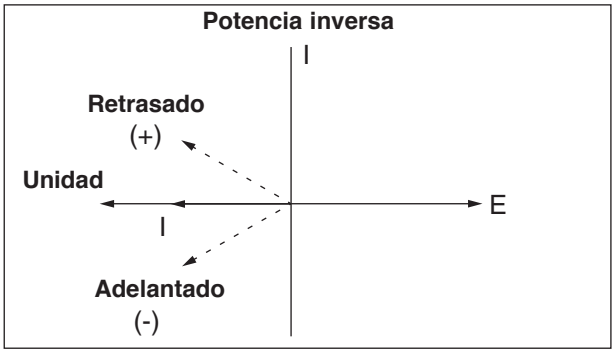


Figura 5-1.
Diagrama de vector de potencia inversa.

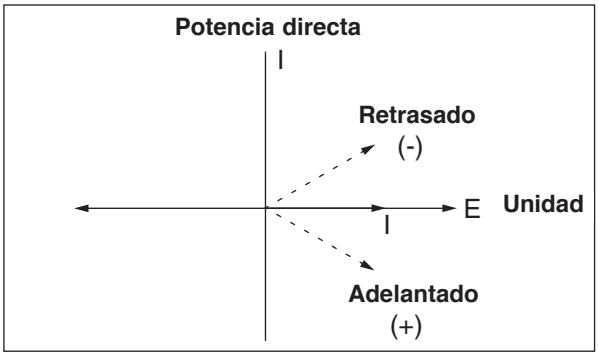


Figura 5-2.
Diagrama de vector de potencia directa.

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
14	Medición	Instantánea	014 Carga en kVA XXXX.X kVA	0	NA	NA	NA	NA	NA

- Este es el total de kilovoltios-amperios consumidos por la carga, como se calcula según el producto de kV primario de voltaje de carga (FC 10) multiplicado por la corriente de carga primaria (FC 9). Vea la Figura 5-3.

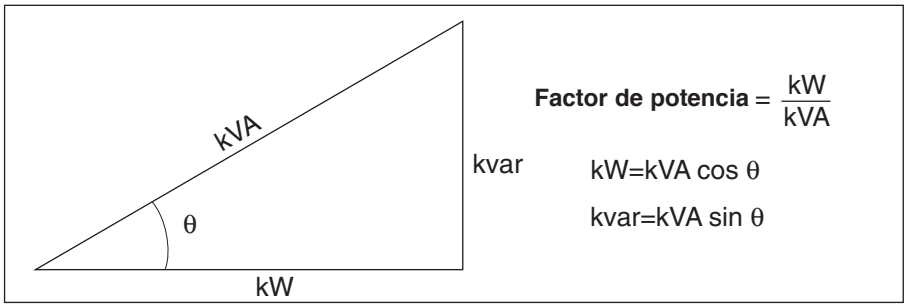


Figura 5-3.
Triángulo de potencia.

15	Medición	Instantánea	015 Carga en kW XXXX.X kW	0	NA	NA	NA	NA	NA

- Este es el total de kilovatios (potencia verdadera) consumido por la carga.
- Esto se calcula según el producto del factor de potencia (FC 13) multiplicado por la carga de kVA (FC 14). Vea la Figura 5-3.
- Durante el funcionamiento de potencia inversa, el control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.

16	Medición	Instantánea	016 Carga en kvar XXXX.X kvar	0	NA	NA	NA	NA	NA

- Este el total de kilovoltios-amperios reactivos (potencia reactiva) que consume la carga. La potencia reactiva se suma a las pérdidas de la línea, pero no hace nada. Vea la Figura 5-3.
- Durante el funcionamiento de potencia inversa, el control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.

17	Medición	Instantánea	017 Frecuencia de línea XX.XX Hz	0	NA	NA	NA	NA	NA

- Esta es la frecuencia de la línea de potencia, según la mide el control.
- El control es capaz de funcionar en sistema de 45 a 65 Hz sin perder precisión en sus mediciones.

18	Medición	Instantánea	018 DAT voltaje XX.X %	0	NA	NA	NA	NA	NA

- La distorsión armónica total (DAT) aparece después de ingresar a FC 18.
- La distorsión armónica total se calcula como RSS (raíz cuadrada de la suma de los cuadrados) de los valores armónicos individuales.
- Aparece como porcentaje del voltaje RMS fundamental.
- Ejemplo: 120.0 V de 60 Hz fundamental (frecuencia de línea de potencia), con una lectura de 0.5 en el 7o armónico (420 Hz), es 0.6 V RMS.

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad			Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla	
				Leer	Editar	Reajustar		Bajo	Alto
18↓	Medición	Instantánea	018 Voltaje, 2do-15avo armónico XX.X %	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Los valores del segundo hasta el quinceavo armónico son visualizables. • Use las teclas de flecha para desplazarse por el 2do hasta el 15avo armónico.									
19	Medición	Instantánea	019 DAT corriente XXX.X %	0	NA	NA	NA	NA	NA
• La distorsión armónica total (DAT) aparece después de ingresar a FC 19. • La distorsión armónica total se calcula como RSS (raíz cuadrada de la suma de los cuadrados) de los valores armónicos individuales. • Aparece como porcentaje del voltaje RMS fundamental. • Ejemplo: 200 A de 60 Hz fundamental (frecuencia de línea de potencia), con una lectura de 1.9 en el 5o armónico (300 Hz), es 3.8 A RMS.									
19↓	Medición	Instantánea	019 Corriente 2do-15avo armónico XX.X %	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Los valores del segundo hasta el quinceavo armónico son visualizables. • Use las teclas de flecha para desplazarse por el 2do hasta el 15avo armónico.									
20	Medición	Demanda Directa	020 Carga directa Voltaje alto XXX.X Voltios (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el voltaje de salida secundario más alto del regulador (desde el último reajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió el voltaje de salida secundario más alto.									
20↓	Medición	Demanda Directa	020 Carga directa Voltaje bajo XXX.X Voltios (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el voltaje de salida secundario más bajo del regulador (desde el último reajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió el voltaje de carga más bajo.									
20↓	Medición	Demanda Directa	020 Carga directa Voltaje Presente XXX.X Voltios	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Esta es la lectura actual del voltaje de salida secundario más alto del regulador, como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
21	Medición	Demanda Directa	021 Compensado directa Voltaje alto XXX.X Voltios (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor más alto de voltaje secundario calculado en el centro de regulación (desde el último reajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • En este cálculo se usan los ajustes de compensación de caída de línea directa para resistencia y reactancia (FC 4 y FC 5). • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió el voltaje compensado más alto.									
21↓	Medición	Demanda Directa	021 Compensado directa Voltaje bajo XXX.X Voltios	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor más bajo de voltaje secundario calculado en el centro de carga (desde el último reajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • En este cálculo se usan los ajustes de compensación de caída de línea directa para resistencia y reactancia (FC 4 y FC 5). • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió el voltaje compensado más bajo.									
21↓	Medición	Demanda Directa	021 Compensado directa Voltaje Presente XXX.X Voltios	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el valor actual del voltaje de salida secundario calculado del centro de carga, como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • En este cálculo se usan los ajustes de compensación de caída de línea directa para resistencia y reactancia (FC 4 y FC 5).									
22	Medición	Demanda Directa	022 Carga directa Corriente alta XXX.X A (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor más alto de la corriente de carga (desde su último ajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió el voltaje de carga más alto.									
22↓	Medición	Demanda Directa	022 Carga directa Corriente baja XXX.X A (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor más bajo de la corriente de carga (desde su último ajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió la corriente de carga más baja.									
22↓	Medición	Demanda Directa	022 Carga directa Corriente Presente XXX.X A	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el valor actual de la corriente de carga, como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
23	Medición	Demanda Directa	023 Factor de potencia en Máx. Directa kVA X.XX (Se muestra fecha / hora)	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el factor de potencia instantáneo de la carga la primera vez cuando ocurrió la demanda máxima de kVA, desde el último ajuste. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió la demanda máxima de kVA más alta. • **Nota:** Este parámetro se relaciona con la demanda máxima de kVA; por lo tanto, no puede reajustarse independientemente de dicho parámetro.									
23↓	Medición	Demanda Directa	023 Factor de potencia en Mín. Directa kVA X.XX (Se muestra fecha / hora)	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el factor de potencia instantáneo de la carga la primera vez cuando ocurrió la demanda mínima de kVA (desde el último ajuste). • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió la demanda mínima de kVA más baja. • **Nota:** Este parámetro se relaciona con la demanda mínima de kVA; por lo tanto, no puede reajustarse independientemente de dicho parámetro.									
024	Medición	Demanda Directa	024 Directa kVA Carga Alta XXXX.X kVA (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor más alto de la carga de kVA (desde su último ajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió la carga de kVA más alta.									
24↓	Medición	Demanda Directa	024 Directa kVA Carga Baja XXXX.X kVA (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor más bajo de la carga de kW (desde su último ajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió la carga de kVA más baja.									
24↓	Medición	Demanda Directa	024 Directa kVA Carga Presente XXXX.X kVA	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el valor actual de la carga de kVA, como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46.									
25	Medición	Demanda Directa	025 Directa kW Carga Alta XXXX.X kW (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor más alto de la carga de kW (desde su último ajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió la carga de kW más alta.									
25↓	Medición	Demanda Directa	025 Directa kW Carga Baja XXXX.X kW (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor más bajo de la carga de kW (desde su último ajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió la carga de kW más baja.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
25↓	Medición	Demanda Directa	025 Directa kW Carga Presente XXXX.X kW	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el valor actual de la carga de kW, como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46.									
26	Medición	Demanda Directa	026 Directa kvar Carga Alta XXXX.X kvar (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor más alto de la carga de kvar (desde su último ajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparecen la fecha y hora cuando ocurre el valor más bajo.									
26↓	Medición	Demanda Directa	026 Directa kvar Carga Baja XXXX.X kvar (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor más bajo de la carga de Kva. (desde su último ajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió la carga de kvar más baja.									
26↓	Medición	Demanda Directa	026 Directa kvar Carga Presente XXX.X kvar	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el valor actual de la carga de kvar, como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46.									
27	Medición	Demanda Directa	027 Posición máxima de Toma XX (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Esta es la posición de toma más alta que ha alcanzado el regulador desde el último reajuste. • La posición máxima y la fecha y hora relacionadas puede reajustarse mediante la tecla de reajuste o mediante el reajuste maestro, FC 38. Este parámetro no se reajusta a través del interruptor de reajuste manual de indicadores de posición. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió la posición de toma máxima.									
28	Medición	Demanda Directa	028 Posición mínima de Toma XX (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Esta es la posición de toma más baja que ha alcanzado el regulador (desde el último reajuste). • La posición mínima y la fecha y hora relacionadas puede reajustarse mediante la tecla de reajuste o mediante el reajuste maestro, FC 38. Este parámetro no se reajusta a través del interruptor de reajuste manual del indicador de posición. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió la posición de toma mínima.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
029	Medición	Demanda Directa	029 Fuente directa Voltaje alto XXX.X Voltios (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el voltaje fuente máximo del regulador (desde el último reajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió el voltaje fuente más alto. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
29↓	Medición	Demanda Directa	029 Fuente directa Voltaje bajo XXX.X Voltios (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el voltaje fuente mínimo del regulador (desde el último reajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió el voltaje fuente más bajo. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
29↓	Medición	Demanda Directa	029 Fuente directa Voltaje Presente XXX.X Voltios	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el valor actual del voltaje fuente, como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
30	Medición	Demanda Inversa	030 Carga inversa Voltaje alto XXX.X Voltios (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor máximo del voltaje de salida secundario del regulador durante el flujo de potencia inversa (desde el último reajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió el voltaje de carga más alto. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
30↓	Medición	Demanda Inversa	030 Carga inversa Voltaje bajo XXX.X Voltios (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor mínimo del voltaje de salida secundario del regulador durante el flujo de potencia inversa (desde el último reajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió el voltaje de carga más bajo. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
30↓	Medición	Demanda Inversa	030 Carga inversa Voltaje Presente XXX.X Voltios	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el valor actual del voltaje de salida secundario del regulador durante el flujo de potencia inversa, como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
31	Medición	Demanda Inversa	031 Inv compensada Voltaje alto XXX.X Voltios (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor más alto de voltaje secundario calculado en el centro de regulación durante el flujo de potencia inversa (desde el último reajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • En este cálculo se usan los ajustes de compensación de caída de línea inversa para resistencia y reactancia (FC 54 y FC 55). • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió la compensación más alta. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
31↓	Medición	Demanda Inversa	031 Inv compensada Voltaje bajo XXX.X Voltios (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor más bajo de voltaje secundario calculado en el centro de carga durante el flujo de potencia inversa (desde el último reajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • En este cálculo se usan los ajustes de compensación de caída de línea inversa para resistencia y reactancia (FC 54 y FC 55). • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió el voltaje compensado más bajo. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
31↓	Medición	Demanda Inversa	031 Inv compensada Voltaje Presente XXX.X Voltios	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el valor actual del centro de carga secundario calculado durante el flujo de potencia inversa, como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • En este cálculo se usan los ajustes de compensación de caída de línea inversa para resistencia y reactancia (FC 54 y FC 55). • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
32	Medición	Demanda Inversa	032 Corriente de carga Alto XXX.X A (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor más alto de la corriente de carga durante el flujo de potencia inversa (desde su último ajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió el voltaje de carga más alto. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
32↓	Medición	Demanda Inversa	032 Corriente de carga Bajo XXX.X A (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor más bajo de la corriente de carga durante el flujo de potencia inversa (desde su último ajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió la corriente de carga más baja. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
32↓	Medición	Demanda Inversa	032 Corriente de carga Presente XXX.X A	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el valor actual de la corriente de carga durante el flujo de potencia inversa (desde su último reajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
33	Medición	Demanda Inversa	033 Factor de potencia en Máx. Inversa kVA X.XX (Se muestra fecha / hora)	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el factor de potencia instantáneo de la carga la primera vez que ocurrió la demanda máxima de kVA (desde el último reajuste), durante el flujo de potencia inversa. • **Nota:** Este parámetro se relaciona con la demanda máxima de kVA; por lo tanto, no puede reajustarse independientemente de dicho parámetro. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
33↓	Medición	Demanda Inversa	033 Factor de potencia en Mín. Inversa kVA X.XX (Se muestra fecha / hora)	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el factor de potencia instantáneo de la carga la primera vez que ocurrió la demanda mínima de kVA, durante el flujo de potencia inversa desde el último reajuste. • **Nota:** Este parámetro se relaciona con la demanda mínima de kVA; por lo tanto, no puede reajustarse independientemente de dicho parámetro. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
34	Medición	Demanda Inversa	034 Dirección kVA Carga Alta XXXX.X kVA (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor más alto de kVA de carga durante el flujo de potencia inversa (desde su último reajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió la carga de kVA más alta. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
34↓	Medición	Demanda Inversa	034 Dirección kVA Carga Baja XXXX.X kVA (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor más bajo de kVA de carga durante el flujo de potencia inversa (desde su último reajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió la carga de kVA más baja. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
34↓	Medición	Demanda Inversa	034 Dirección kVA Carga Presente XXXX.X kVA	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el valor actual de kVA de carga durante el flujo de potencia inversa (desde su último reajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
35	Medición	Demanda Inversa	035 Dirección kW Carga Alta XXXX.X kW (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor más alto de kW de carga durante el flujo de potencia inversa (desde su último reajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió la carga de kW más alta. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
35↓	Medición	Demanda Inversa	035 Dirección kW Carga Baja XXXX.X kW (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor más bajo de kW de carga durante el flujo de potencia inversa (desde su último reajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió la carga de kW más baja. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
35↓	Medición	Demanda Inversa	035 Dirección kW Carga Presente XXXX.X kW	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el valor actual de kW de carga durante el flujo de potencia inversa (desde su último reajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
36	Medición	Demanda Inversa	036 Dirección kvar Carga Alta XXXX.X kvar (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor más alto de kvar de carga durante el flujo de potencia inversa (desde su último reajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió la carga de kvar más alta. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad			Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla	
				Leer	Editar	Reajustar		Bajo	Alto
36↓	Medición	Demanda Inversa	036 Dirección kvar Carga Baja XXXX.X kvar (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el valor más bajo de kvar de carga durante el flujo de potencia inversa (desde su último reajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió la carga de kvar más baja. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
36↓	Medición	Demanda Inversa	036 Inversa kvar Carga Presente XXX.X kvar	NA	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el valor actual de kvar de carga durante el flujo de potencia inversa (desde su último reajuste), como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • El control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
37	Medición	Demanda Inversa	037 Fuente inversa Voltaje alto XXX.X Voltios (Se muestra fecha / hora)	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el valor más alto del voltaje primario de entrada del regulador durante el flujo de potencia inversa, como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió el voltaje fuente más alto.									
37↓	Medición	Demanda Inversa	037 Fuente inversa Voltaje bajo XXX.X Voltios (Se muestra fecha / hora)	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el valor más bajo del voltaje primario de entrada del regulador durante el flujo de potencia inversa, como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46. • Aparece la fecha y la hora en que ocurrió el voltaje fuente más bajo.									
37↓	Medición	Demanda Inversa	037 Fuente inversa Voltaje Presente XXX.X Voltios	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el valor actual del voltaje primario de entrada del regulador durante el flujo de potencia inversa, como valor de demanda, según el intervalo de tiempo de demanda en FC 46.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
38	Medición	Reajuste maestro	038 Maestro de demanda Reajuste (PULSAR REAJUSTE)	0	NA	1	NA	NA	NA

- Sólo se reajustan los valores de medición de demanda, directa e inversa, y máximos y mínimos de buck (reducir), boost (elevar) y posición de toma - así como la hora/fecha asociadas - según sus valores de demanda presente correspondientes en FC 38: pulse **Editar/Reajustar**, luego pulse **Aceptar**.
- Si el valor de demanda o posición de toma actual está en un estado no válido, indicado por guiones, los valores altos y bajos también se invalidarán y presentarán guiones.
- Los valores máximos y mínimos individuales y sus timbres de fecha/hora (véase FC 20–FC 37, FC 127 y FC 128) pueden reajustarse al valor de demanda presente: acceda al código de función adecuado en pantalla, pulse **Editar/Reajustar**, luego pulse **Aceptar**.
- El reajuste maestro satisfactorio se indica con la palabra **(Terminado)** que aparece en pantalla.
- Consulte la sección **Programación de control: Funciones especiales** de este manual.

39	Características	Lado fuente Voltaje Cálculo	039 Voltaje fuente Cálculo Activado	0	2	NA	Activado	NA	NA

- El voltaje del lado fuente se calcula basándose en la posición de toma y el tipo de regulador (véase FC 140).
- Las opciones incluyen:
  - calculadora de voltaje fuente desactivada
  - calculadora de voltaje fuente activada
- El cálculo de voltaje fuente proporciona exactitud con un margen de error máximo de ±1.5%.
- Cuando se usan los valores calculados, la pantalla mostrará **(Calculado)**.
- Si se detecta voltaje fuente, predominará sobre el voltaje calculado.

40	Ajustes	Configuración	040 Regulador Identificación 12345	0	2	NA	12345	1	32766

- Esta disposición se efectúa para ingresar un número que identifique exclusivamente cada control.
- El número de serie del control (como se muestra en la calcomanía en el reverso del panel delantero) fue ingresado en FC 40 en la fábrica. Sin embargo, puede elegirse cualquier otro número dentro de los límites definidos más arriba.
- Al utilizar flashcards para transferencias de archivo, se incluye la identificación del regulador en los archivos transferidos. Consulte la sección **Características avanzadas: Tarjeta Compact Flash** de este manual.

41	Ajustes	Configuración	041 Regulador Configuración Estrella	0	2	NA	Véase Nota	NA	NA

- El control está diseñado para funcionar con sistemas trifásicos conectados en estrella o conexión delta. Las opciones incluyen:
  - Estrella
  - Delta-retrasado
  - Delta-adelantado
- Los reguladores conectados de línea a tierra (estrella) desarrollan potenciales y corrientes adecuadas para la implementación directa en el control.
- Los reguladores conectados línea a línea (delta) desarrollan un cambio de fase potencial a corriente el cual depende de que el regulador esté definido como adelantado o retrasado. Este cambio de fase debe ser conocido por el control para permitir cálculos precisos para la operación correcta.
- Consulte la sección **Programación de control inicial** de este manual para determinar si el regulador es adelantado o retrasado.
- **Nota:** Consulte el *Boletín de referencia R225-10-1* para ver una discusión de conexiones delta.
- La pantalla presentará guiones si no está configurada correctamente

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
42	Ajustes	Configuración	042 Control Modo Operativo Secuencial	0	2	NA	Secuencial	NA	NA
• La manera en que el control responde a condiciones fuera de banda es seleccionable por el usuario. El modo apropiado se selecciona ingresando una de las opciones correspondientes: • Secuencial (Estándar) • Integración de tiempo • Promedios de voltaje • Para obtener información detallada, consulte la sección **Operación del control: Modalidades operativas del control** de este manual.									
43	Ajustes	Configuración	043 Línea del sistema Voltaje 7200 Voltios	0	2	NA	Véase Nota	1200	36000
• El control está diseñado para funcionar con voltajes primarios de sistema desde 1200 V hasta 36000 V. • La corrección de razón realizada por el firmware, y, en consecuencia, debe ingresarse el voltaje primario para este cálculo. • Ejemplo: Para un regulador instalado en un sistema 7200 V (línea a neutro) se ingresaría 7200 en FC 43. • Ejemplo: Para un regulador instalado delta abierto o cerrado en un sistema 11000 V (línea a línea) se ingresaría 11000 en FC 43. • **Nota:** La corrección de razón la realiza el firmware y, en consecuencia, debe ingresarse la capacidad nominal del voltaje de línea del sistema. La capacidad nominal del voltaje de línea está disponible en la placa de identificación del regulador y se resume en las Tablas 10-1 y 10-2 para la mayoría de las capacidades de reguladores.									
44	Ajustes	Configuración	044 Razón T.P. General 20.0	0	2	NA	Véase Nota	10.0	300.0
• El control está diseñado para funcionar con voltajes primarios de sistema desde 1200 V hasta 36000 V. • La corrección de razón la realiza el firmware y, en consecuencia, debe ingresarse la razón de transformador potencial (TP) general para este cálculo. • **Nota:** La capacidad nominal de transformador potencial general está disponible en la placa de identificación del regulador y se resume en las Tablas 10-1 y 10-2 para la mayoría de las capacidades de reguladores. • Ejemplo: Para un regulador de 13800 V, instalado en un sistema de 7970 V, se ingresaría 7970 en FC 43 y 63.7 en FC 44. El control definirá entonces los 125.1 V (salida del transformador de corrección de razón del panel posterior) como voltaje base 120, y aparece 120 V en FC 6.									
45	Ajustes	Configuración	045 Capac. Nom. T.C. Primario 200 A	0	2	NA	Véase Nota	25	2000
• El control está diseñado para 200 mA como la corriente de salida de transformador de corriente (TC) nominal y se medirá a 400 mA (carga de 200%) sin pérdida de precisión. • La corrección de razón la realiza el firmware y, en consecuencia, debe ingresarse el valor de transformador de corriente (TC) primario. • **Nota:** El valor nominal del transformador de corriente está disponible en la placa de identificación del regulador y se resume en las Tablas 10-1 y 10-2 para la mayoría de los valores de reguladores. • Ejemplo: Un regulador de 7620 V, 328 A (250 kVA) tendría un valor de TC primario de 400 A; por lo tanto, se ingresa 400 en FC 45.									
46	Ajustes	Configuración	046 Intervalo de Tiempo de Demanda 15.0 Minutos	0	2	NA	15.0	3.0	60.0
• Este es el período de tiempo durante el cual se efectúa la integral de demanda para todas las lecturas de demanda (FC 20–FC 36). • Las lecturas de demanda son útiles porque representan los valores que producen efectos reales de calentamiento en equipo eléctrico y no responden a las fluctuaciones continuas que ocurren en la línea.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
47	Características	Calibración	047 Voltaje Calibración 110.0 Voltios	0	3	NA	Véase Nota	110.0	130.0
• El voltaje que mide realmente el control aparece en FC 47. En el ejemplo dado en la descripción de FC 44, FC 47 indicaría 125.1 V cuando FC 6 indicó 120 V. • Para calibrar, este valor se compara con un voltímetro de referencia y, si es diferente, se cambia para presentar el valor correcto. • **Nota:** Se programa un factor de calibración predetermnado en la memoria no-volátil en la fábrica y no debe ser necesario en el campo. • Consulte la sección **Solución de problemas: Calibración del control** de este manual.									
48	Características	Calibración	048 Corriente Calibración 100.0 mA	0	3	NA	Véase Nota	100.0	400.0
• La corriente que mide realmente el control, en mA, aparece en FC 48. • El control está diseñado para 200 mA como la corriente de salida secundaria del transformador de corriente (TC) y se medirá a 400 mA (carga de 200%) sin pérdida de precisión. • Para calibrar, este valor se compara con un amperímetro de referencia y, si es diferente, se cambia para presentar el valor correcto. • **Nota:** Se programa un factor de calibración predeterminado en la memoria no-volátil en la fábrica y no debe ser necesario en el campo. • Consulte la sección **Solución de problemas: Calibración del control** de este manual.									
49	Ajustes	Configuración	049 Tipo de cambiador de toma Cooper QD8	0	2	NA	Véase Nota	NA	NA
• Este código de función identifica el tipo de cambiador de toma. Véase *Información de servicio S225-10-10*. Si se cambia este código de función cambia el índice de muestreo del control para adaptarse a los diversos tipos de cambiadores de toma. • Las opciones incluyen: • Cooper QD8 • Cooper QD5 • Cooper QD3 • Cooper Spring Drive • Cooper Direct Drive • Siemens • General Electric • ninguno • **Nota:** La pantalla presentará **(No válido)** si no está configurada correctamente.									
50	Ajustes	Calendario/Reloj	050 Calendario y reloj del sistema (Se muestra fecha / hora)	0	3	NA	NA	NA	NA
• La fecha y hora del sistema utiliza los formatos MM/DD/AAAA y de 24 horas. • El formato predeterminado es Ene. 1, 1970. • Consulte la sección **Características de control: Calendario/Reloj** de este manual para ver mayor información.									
51	Ajustes	Dirección inversa	051 Dirección Voltaje fijo 120.0 Voltios	0	2	NA	120.0	100.0	135.0
• El voltaje fijo de directa es el nivel de voltaje al cual el control se regula, con base 120 V, durante el flujo de potencia inversa. • Consulte FC 1 y la sección **Características de control: Operación de potencia inversa** de este manual.									
52	Ajustes	Dirección inversa	052 Dirección Ancho de banda 2.0 Voltios	0	2	NA	2.0	1.0	6.0
• El ancho de banda se define como esa gama de voltaje total, alrededor del voltaje fijo, el cual el control considera como condición satisfecha (en banda), durante el flujo de potencia inversa. • Ejemplo: Un ancho de potencia de 3.0 V y un voltaje fijo de 120.0 V establecerán un límite bajo de 118.5 V y un límite alto de 121.5 V. • Consulte FC 2-FC 5 y la sección **Características de control: Operación de potencia inversa** de este manual.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
53	Ajustes	Dirección inversa	053 Dirección Retardo de tiempo 45 Seg	0	2	NA	45	5	180
• El retardo de tiempo es el período de tiempo (en segundos) que espera el control, desde que el voltaje pasa a fuera de banda por primera vez cuando se inicia un cambio de toma durante el flujo de potencia inversa. • Consulte FC 2-FC 5 y la sección **Características de control: Operación de potencia inversa** de este manual.									
54	Ajustes	Dirección inversa	054 Caída Línea Inv Comp. Resistencia 0.0 Voltios	0	2	NA	0.0	-96.0	96.0
• El valor de compensación de caída de línea resistiva se usa para modelar la caída de voltaje de línea resistiva entre el regulador y el centro de regulación. • El control usa este parámetro, en conjunto con la configuración del regulador (FC 41) y la corriente de carga, para calcular y regular el voltaje compensado (presentado en FC 8) durante el flujo de potencia inversa. • Consulte FC 2-FC 5 y la sección **Características de control: Operación de potencia inversa** de este manual.									
55	Ajustes	Dirección Inversa	055 Caída Línea Inv Comp. Reactancia 0.0 Voltios	0	2	NA	0.0	-96.0	96.0
• El valor de compensación de caída de línea reactiva se usa para modelar la caída de voltaje de línea reactiva entre el regulador y el centro de regulación. • El control usa este parámetro, en conjunto con la configuración del regulador (FC 41) y la corriente de carga, para calcular y regular el voltaje compensado (presentado en FC 8) durante el flujo de potencia inversa. • Consulte FC 2-FC 5 y la sección **Características de control: Operación de potencia inversa** de este manual.									
56	Características	Mod. Potencia Inversa	056 Mod. Detección Inversa Bloqueada en directa	0	2	NA	Bloqueada en directa	NA	NA
• El control ofrece siete características diferentes de respuesta para la operación de flujo de potencia inversa, seleccionables por el usuario. • Las opciones incluyen: • Bloqueada en directa • Inversa bloqueada • Inactiva inversa • Bidireccional • Inactiva neutra • Cogeneración • Bidireccional Reactiva • El umbral actual fijado en FC 57 debe superarse para que funcione la modalidad de detección inversa. • Consulte la sección **Características de control: Operación de potencia inversa** de este manual.									
57	Características	Mod. Potencia Modalidad	057 Corriente Inversa Umbral de Detección 1%	0	2	NA	1	1	5
• Este es el umbral actual en el cual el control conmuta la operación, ya sea de directa a inversa o de inversa a directa. • Este umbral es programable como porcentaje del valor nominal primario de TC. • Ejemplo: Un regulador de 328 A que utilice un TC con un valor nominal primario de 400 A y un valor de umbral de 3%, tendría un umbral de corriente de 12 A. • La medición del control activa un umbral fijo de 1%, completamente independiente de FC 57. • Consulte la sección **Características de control: Operación de potencia inversa** de este manual.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
60	Características	Comunicaciones	060 Puerto Com 1 Protocolo DNP	0	2	NA	2179	NA	NA
• Esta función define cuál protocolo residente del control se usará en los puertos de comunicaciones 1/3. • Las opciones incluyen: • DNP • 2179 • Consulte la sección **Características de control: SCADA Digital** de este manual.									
61	Características	Comunicaciones	061 Puerto Com 1 Velocidad 9600	0	2	NA	9600	NA	NA
• El microprocesador de control tiene dos canales de comunicaciones, cada uno con velocidades seleccionables de baudios. • Entre las opciones para los puertos de comunicaciones 1/3 se incluyen: • 300 • 600 • 1200 • 2400 • 4800 • 9600 • 19200 • 38400									
62	Características	Comunicaciones	062 Puerto Com 1 Tiempo de sinc 0 mSeg	0	2	NA	0	0	65535
• Esto define el período de tiempo, para el Puerto Com 1/3, que debe estar inactiva la línea de datos recibidos para asumir el inicio de un mensaje de petición. • Consulte la sección **Características de control: SCADA Digital** de este manual.									
63	Características	Comunicaciones	063 Puerto Com 1 Dir Maestra DNP 1234	0	2	NA	1234	0	65535
• El control enviará respuestas no solicitadas a esta dirección maestra.									
64	Características	Comunicaciones	064 Puerto Com 1 Dir Remota DNP1 1	0	2	NA	1	0	65535
• Esta es la dirección remota principal de DNP que utiliza el usuario. • La Dirección Remota de DNP 1 para el Puerto Com 1 se ingresa en FC 64.									
64↓	Características	Comunicaciones	064 Puerto Com 1 Dir Remota DNP2 65519	0	2	NA	65519	0	65535
• Esta es la dirección remota de DNP disponible para configuración remota. Para recibir información adicional, comuníquese con su representante de Cooper Power Systems. • La Dirección Remota de DNP 2 para el Puerto Com 1 se ingresa en FC 64.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
64↓	Características	Comunicaciones	064 Puerto Com 1 2179 Dir Remota 1	0	2	NA	1	0	2047

- Esta es la Dirección Remota del control SCADA 2179 para el Puerto Com 1.
- La RTU SCADA u otro dispositivo de comunicación puede dirigirse exclusivamente a cada control en el sistema. Para 2179, las opciones incluyen:
  - 0-2046 = Gama única de dirección de dispositivo. Los controles con direcciones en esta gama responden exclusivamente cuando se envía la dirección en particular.
  - 2047 = Dirección de difusión. Todos los controles del sistema escuchan y cambian según se ordene, sin respuesta, si se envía un mensaje a la dirección 2047.
- La dirección SCADA de control para el Puerto Com 1 se ingresa en FC 64.
- Para 2179, el Límite Alto de Entrada es 2047.

65	Características	Comunicaciones	065 Puerto Com 1 Modalidad Handshake TR sin CTS	0	2	NA	RTR sin CTS	NA	NA

- FC 65 permite al usuario seleccionar el método adecuado para la interacción de mensajes control-a-SCADA (modalidad handshake) en el Puerto Com 1.
- La modalidad de establecimiento de comunicaciones para transmitir/recibir permite la adaptabilidad a distintos tipos de interfaces de sistemas de comunicaciones con el control. Las opciones incluyen:
  - RTS sin CTS - Petición para enviar (Request to Send, RTS) sin respaldo de Aprobación para enviar (Clear to Send, CTS)
  - RTS con CTS - Petición para enviar (RTS) con respaldo de Aprobación para enviar (CTS)
  - RTR sin CTS- Listo para recibir (Ready to Receive, RTR) sin respaldo de Aprobación para enviar (Clear to Send, CTS)
  - RTR con CTS - Listo para recibir (RTR) con respaldo de Aprobación para enviar (CTS)
- Consulte FC 66 y FC 67 para ver la programación de los ajustes Retardo al activar transmisión y Retardo al desactivar transmisión.

66	Características	Comunicaciones	066 Puerto Com 1 Retardo Activar Tx 0 mSeg	0	2	NA	0	0	1000

- Cuando el control está fijado para transmitir el establecimiento de comunicación del control, el usuario puede pedir un retardo (en milisegundos) en el Puerto Com 1 entre el momento en que se activa la transmisión hasta cuando se transmiten los datos.
- Ejemplo: Si se usara la activación de transmisión como dispositivo de clave para un transmisor o módem, puede ser necesario un período de “calentamiento” antes de poder transmitir los datos.
- Para obtener más información, consulte la sección **Características avanzadas de control: Comunicaciones** de este manual.

67	Características	Comunicaciones	067 Puerto Com 1 Retardo Desactivar Tx 0 mSeg	0	2	NA	0	0	1000

- Cuando el control está fijado para transmitir el establecimiento de comunicación del control, el usuario puede pedir un retardo (en milisegundos) en el Puerto Com 1 entre el momento en que se termina la transmisión de datos y se desactiva la señal de activar la transmisión.
- Vea la Figura 5-4.

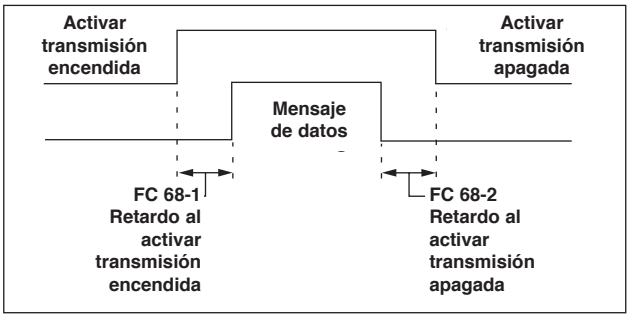

Activar transmisión encendida
Activar transmisión apagada
Mensaje de datos
FC 68-1 Retardo al activar transmisión encendida
FC 68-2 Retardo al activar transmisión apagada

Figura 5-4.
Transmisión de datos desde el control CL-6A al sistema de comunicaciones para aplicaciones de protocolo.

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
69	Características	Bloqueo auto. Estado	069 Operación auto. Estado Bloqueo Normal	0	2	NA	Normal	NA	NA
• El control con opciones de comunicaciones permite al usuario controlar completamente el regulador mediante el sistema SCADA. El sistema SCADA puede colocar al regulador en un estado bloqueado, inhibiendo así cualquier operación de cambiador de toma adicional iniciada por el control. Las opciones incluyen: • Normal • Bloqueado • Normal se refiere a la operación automática normal. Bloqueado se refiere a un estado en que se inhibe la operación automática. • Ejemplo: Esta función puede usarse para realizar una cantidad deseada de reducción de voltaje y luego desactivar el cambiador de toma (inhibiendo operaciones adicionales) por un período indefinido. • El operador puede cambiar el estado de este código ingresando la seguridad de nivel 2 en el control y pulsando la tecla **Editar/Reajustar** . Si SCADA tiene el control bloqueado, el operador puede pasar por alto el sistema SCADA cambiando FC 69 de bloqueado a normal, o bien, si el operador decide bloquear la operación automática, puede cambiarse FC 69 de normal a bloqueado. • Consulte la sección **Características de control: SCADA** de este manual para obtener información adicional referente a la interacción de SCADA con el control.										
70	Características	Voltaje Reducción	070 Voltaje Modalidad Reducción Desactivada	0	2	NA	Desactivado	NA	NA
• El control tiene tres modalidades de reducción de voltaje disponibles para que seleccione el usuario. Las opciones incluyen: • Desactivado • Local/Digital Remoto • Remoto - Enganche • Remoto - Pulso • Consulte la sección **Características de control: Reducción de voltaje** de este manual.									
71	Voltaje Límite	Voltaje Reducción	071 Reducción en Efecto 10.0 %	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el porcentaje real de reducción de voltaje actualmente activo. • Consulte la sección **Características de control: Reducción de voltaje** de este manual.									
72	Características	Voltaje Reducción	072 Local/Digital Valor de Reducción 0.0 %	0	2	NA	0.0	0.0	10.0
• El porcentaje de reducción de voltaje local a realizar se ingresa aquí. • Ejemplo: Si el regulador está fijado para 125 V y se necesita una reducción de voltaje de 3.6%, se ingresa aquí 3.6% (primero se fija FC 70 en local/digital remoto) y el regulador bajará a 4.5 V (3.6% de 125 V) inmediatamente después del período de retardo. • Al activar la reducción de voltaje mediante SCADA digital, este es el parámetro que se cambia al porcentaje deseado. • Consulte la sección **Características de control: Reducción de voltaje** de este manual.									
73	Características	Voltaje	073 Valor remoto #1 Reducción 0.0 %	0	2	NA	0.0	0.0	10.0
• Hay tres niveles disponibles de reducción de voltaje de enganche que se activan remotamente. • El porcentaje de reducción de voltaje a efectuar en el Nivel Remoto 1 se programa en FC 73. La activación remota se logra entonces aplicando una señal al terminal de entrada adecuado cuando se fija FC 70 en enganche remoto. • Consulte la sección **Características de control: SCADA analógico** de este manual.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
74	Características	Voltaje Reducción	074 Valor remoto #2 0.0 %	0	2	NA	0.0	0.0	10.0
• Hay tres niveles disponibles de reducción de voltaje de enganche que se activan remotamente. • El porcentaje de reducción de voltaje a efectuar en el Nivel Remoto 2 se programa en FC 74. La activación remota se logra entonces aplicando una señal al terminal de entrada adecuado cuando se fija FC 70 en enganche remoto. • Consulte la sección **Características de control: SCADA analógico** de este manual.									
75	Características	Voltaje Reducción	075 Valor remoto #3 0.0 %	0	2	NA	0.0	0.0	10.0
• Hay tres niveles disponibles de reducción de voltaje de enganche que se activan remotamente. • El porcentaje de reducción de voltaje a efectuar en el Nivel Remoto 3 se programa en FC 75. La activación remota se logra entonces aplicando una señal a dos terminales de entrada adecuados cuando se fija FC 70 en enganche remoto. • Consulte la sección **Características de control: SCADA analógico** de este manual.									
76	Características	Voltaje Reducción	076 # de Pasos de Reducción de Pulso 0	0	2	NA	0	0	10
• Hay hasta diez pasos de reducción de voltaje disponibles al seleccionar la modalidad de reducción de voltaje pulsada. (FC 70 fijo en remoto/pulso.) • La Función 76 define el número de pasos seleccionados para operación de reducción pulsada. El porcentaje de reducción de voltaje de cada paso se define en FC 77. • Consulte la sección **Características de control: SCADA analógico** de este manual.									
77	Características	Voltaje Reducción	077 % de Red Voltaje Por paso de pulso 0.0 %	0	2	NA	0.0	0.0	10.0
• FC 77 define el porcentaje de reducción de voltaje que se aplicará para cada paso de reducción de voltaje pulsado seleccionado en FC 76. • Consulte la sección **Características de control: SCADA analógico** de este manual.									
79	Características	SOFT-ADD-AMP	079 SOFT-ADD-AMP Límites Desactivado	0	2	NA	Desactivado	NA	NA
• El control tiene capacidades SOFT-ADD-AMP. Las opciones incluyen: • Desactivado • Activado • Desactivado es predeterminado; Activado con Inhibición Remota • Consulte la sección **Características de control: SOFT-ADD-AMP** de este manual.									
80	Características	Límite de Voltaje	080 Límite de Voltaje Modalidad Desactivada	0	2	NA	Desactivado	NA	NA
• El control tiene capacidades limitadoras de voltaje para condiciones de alto voltaje y bajo voltaje. Las opciones incluyen: • Desactivado • Sólo límite alto activo • Límites alto y bajo activos • Consulte la sección **Características de control: Limitación de voltaje** de este manual.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
81	Características	Voltaje Limitador	081 Voltaje, alto Límite 130.0 Voltios	0	2	NA	130.0	120.0	135.0
• El límite de alto voltaje se programa aquí. • Cuando se activa la función limitadora de voltaje (FC 80, límites alto y bajo activos), el control impedirá que el voltaje de salida del regulador supere este valor. • Consulte la sección **Características de control: Limitación de voltaje** de este manual.									
82	Características	Voltaje Limitador	082 Voltaje, bajo Límite 105.0 Voltios	0	2	NA	105.0	105.0	120.0
• El límite de bajo voltaje se programa aquí. • Cuando se activa la función limitadora de voltaje (FC 80, límites alto y bajo activos), el control impedirá que el voltaje de salida del regulador baje de este valor. • Consulte la sección **Características de control: Limitación de voltaje** de este manual.									
89	Diagnósticos	Control	089 Versión de Firmware XX.YY.ZZ	0	NA	NA	NA	NA	NA
• XX=Número de versión. Se usa para cambios importantes que se relacionan con mejoras de la base de datos. • YY=Número de revisión. Se usa para cambios que no se relacionan con mejoras de la base de datos. • ZZ=Se usa para nuevas ediciones de firmware.									
91	Diagnósticos	Control	091 Autodiagnóstico	NA	NA	NA	NA	NA	NA
• Acceda a esta pantalla para iniciar el autodiagnóstico. • Habiendo ingresado a FC 91, la pantalla presentará **(Aceptar)**: pulse la tecla **Aceptar** para seleccionar y pulse **Aceptar** de nuevo para confirmar; el sistema se reiniciará, luego presentará la pantalla de arranque. (Pulse **Escape** para seguir usando la botonera.) • Consulte la sección **Condiciones de encendido/reajuste** de este manual.									
92	Características	Acceso de seguridad	092 Seguridad Inhibición 0	0	3	NA	0	0	3
• FC 92 es el parámetro de inhibición de seguridad del control. • Ingresando el código de seguridad del nivel 3 en FC 99 permitirá modificar los parámetros de seguridad. • Consulte la sección **Operación del control: Sistema de seguridad** de este manual.									
96	Características	Acceso de seguridad	096 Código de seguridad Nivel 1 1234	3	3	NA	1234	1	9999
• El número a utilizar como código de seguridad de nivel 1 debe ingresarse aquí. • La entrada de este número en FC 99 permite que el usuario cambie y reajuste solamente los parámetros marcados como seguridad de nivel 1 (lecturas de demanda y posición de toma). • Consulte la sección **Operación del control: Sistema de seguridad** de este manual.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
97	Características	Acceso de seguridad	097 Código de seguridad Nivel 2 12121	3	3	NA	12121	10000	19999
• El número a utilizar como código de seguridad de nivel 2 debe ingresarse aquí. • La entrada de este número en FC 99 permite que el usuario cambie y reajuste solamente los parámetros marcados como seguridad de nivel 2 (ajustes de control, configuración y reloj) y seguridad de nivel 1 (lecturas de demanda y posiciones de toma). • Consulte la sección **Operación del control: Sistema de seguridad** de este manual.									
98	Características	Seguridad Acceso	098 Código de seguridad Nivel 3 32123	3	3	NA	32123	20000	32766
• El número a utilizar como código de seguridad de nivel 3 debe ingresarse aquí. • La entrada de este número en FC 99 permite al usuario cambiar o reajustar cualquier parámetro. • **Nota:** Si el usuario cambia el código de nivel 3, debe registrarse el nuevo valor y mantenerse en un lugar seguro. Si se pierden, los códigos de seguridad pueden recuperarse con una tarjeta flash y software CCI, con el software CCI mediante un PC directamente conectado al control, o con el sistema de comunicaciones remotas. • Consulte la sección **Operación del control: Sistema de seguridad** de este manual.									
99	Características	Seguridad Acceso	Código de seguridad _____	3	3	NA	32123	20000	32766
• Este es el código de función utilizado para acceder a la ubicación del menú donde se ingresan los códigos de seguridad para ingresar al sistema. • No se permite desplazarse hasta este nivel. • Consulte la sección **Operación del control: Sistema de seguridad** de este manual.									
100	Contadores	Contador de Operaciones	100 Último contador Cambio XXXXX (Se muestra fecha / hora)	0	NA	NA	NA	NA	NA
• FC 100 presenta la hora y la fecha desde el último cambio del contador de operaciones totales, así como la cantidad de operaciones desde el último cambio. • El código de función puede fijarse en un valor específico.									
101	Contadores	Contador de Operaciones	101 Últimas 24 Horas Operaciones XXXXX (Se muestra fecha / hora)	0	NA	3	Véase Nota	NA	NA
• Las operaciones en las últimas 24 horas (actualizadas cada hora y con cada cambio de toma). • **Nota:** Esto se reajusta a cero pulsando **Editar/Reajustar**, luego **Aceptar**.									
102	Contadores	Contador de Operaciones	102 Últimos 30 Días Operaciones XXXXX (Se muestra fecha / hora)	0	NA	3	Véase Nota	NA	NA
• Las operaciones en los últimos 30 días (actualizadas cada día y con cada cambio de toma). • **Nota:** Esto se reajusta a cero pulsando **Editar/Reajustar**, luego **Aceptar**.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
103	Contadores	Contador de Operaciones	103 Mes actual Operaciones XXXXX (Se muestra fecha / hora)	0	NA	3	Véase Nota	NA	NA
• Las operaciones desde el comienzo del mes actual (actualizadas con cada cambio de toma y reajustadas cuando cambie el mes del reloj). • **Nota:** Esto se reajusta a cero pulsando **Editar/Reajustar**, luego **Aceptar**.									
104	Contadores	Contador de Operaciones	104 Mes pasado Operaciones XXXXX (Se muestra fecha / hora)	0	NA	3	Véase Nota	NA	NA
• Las operaciones en el último mes calendario (si se reajusta, este cambio permanece en cero hasta que cambie el mes). • **Nota:** Esto se reajusta a cero pulsando **Editar/Reajustar**, luego **Aceptar**.									
105	Contadores	Contador de Operaciones	105 Año actual Operaciones XXXXX (Se muestra fecha / hora)	0	NA	3	Véase Nota	NA	NA
• Las operaciones desde el 1 de enero del año actual (actualizadas con cada cambio de toma y reajustadas cuando cambie el año del reloj). • **Nota:** Esto se reajusta a cero pulsando **Editar/Reajustar**, luego **Aceptar**.									
106	Contadores	Contador de Operaciones	106 Año pasado Operaciones XXXXX (Se muestra fecha / hora)	0	NA	3	Véase Nota	NA	NA
• Las operaciones en el último año calendario (si se reajusta, este cambio permanece en cero hasta que cambie el año). • **Nota:** Esto se reajusta a cero pulsando **Editar/Reajustar**, luego **Aceptar**.									
107	Contadores	Contador de Operaciones	107 Activar intervalo Contadores Habilitados	0	3	NA	Habilitado	NA	NA
• FC 107 se usa para habilitar códigos de funciones 101 a 106. Las opciones incluyen: • Habilitado • Inhabilitado									
112	Medición	Instantánea	112 Porcentaje Regulación XX.X %	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Cuando el voltaje de salida del regulador es mayor que el voltaje de entrada (boost del regulador), el signo (+) es implícito. Cuando el voltaje de salida es menor que el voltaje de entrada, el signo (-) es implícito. • Este es el porcentaje real que el regulador realmente está reforzando (subiendo) o disminuyendo (bajando) el voltaje de entrada (fuente). • La indicación de la posición de toma se calcula de la siguiente manera: % regulación = [(salida÷entrada) - 1] x 100. • Durante el funcionamiento de potencia inversa, el control requiere voltaje fuente de un diferencial o transformador potencial de fuente o del cálculo de voltaje fuente (véase FC 39) para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
125	Medición	Instantánea	125 Energía kW-hora Directa XXXX.X kW-h	0	NA	1	Véase Nota	NA	NA
• Esta es la energía total directa, medida en kilovatios horas. • **Nota:** Esto se reajusta a cero pulsando **Editar/Reajustar**, luego **Aceptar**, y cuando cambie la fecha/hora.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad			Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla	
				Leer	Editar	Reajustar		Bajo	Alto
125↓	Medición	Instantánea	125 Energía kW-hora Inversa XXXX.X kW-h	0	NA	1	Véase Nota	NA	NA
• Esta es la energía total inversa, medida en kilovatios horas. • **Nota:** Esto se reajusta a cero pulsando **Editar/Reajustar**, luego **Aceptar**, y cuando cambie la fecha/hora.									
126	Medición	Instantánea	126 Energía kvar-hora Directa XXXX.X kvar-h	0	NA	1	NA	NA	NA
• Esta es la energía total directa, medida en kvar.									
126↓	Medición	Instantánea	126 Energía kvar-hora Inversa XXXX.X kvar-h	0	NA	1	NA	NA	NA
• Esta es la energía total inversa, medida en kvar.									
127	Medición	Demanda Directa	127 Maximo % Boost XX.X % (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el porcentaje más alto que ha subido el regulador el voltaje de entrada (desde el último reajuste). • Este parámetro es el valor de la mano indicadora superior para la regulación de porcentaje presente, FC 12. • El control requiere un voltaje de entrada de un transformador potencial de fuente o diferencial para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
128	Medición	Demanda Directa	128 Máximo % Buck XX.X % (Se muestra fecha / hora)	0	NA	1	NA	NA	NA
• Este es el porcentaje más alto que ha bajado el regulador el voltaje de entrada (desde el último reajuste). • Este parámetro es el valor de la mano indicadora inferior para la regulación de porcentaje presente, FC 12. • El control requiere un voltaje de entrada de un transformador potencial de fuente o diferencial para obtener este parámetro. La falta de este voltaje hará que el parámetro indique guiones.									
140	Ajustes	Configuración	140 Tipo de regulador Tipo B	0	2	NA	Véase Nota	NA	NA
• El tipo de regulador define el tipo de regulador basado en normas ANSI. Las opciones incluyen: • Tipo A (diseño de serie) • Tipo B (diseño invertido) • **Nota:** El tipo de regulador se incluye en las placas de identificación CPS.									
141	Ajustes	Sistema de menú	141 Idioma Selección Inglés	0	2	NA	Inglés	NA	NA
• Este ajuste permite al usuario seleccionar el idioma a presentar. Las opciones incluyen: • Inglés • Español • Francés • Portugués									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
142	Contadores	Sistema de menú	142 Formato de fecha MM/DD/AAAA	0	2	NA	MM/DD/ AAAA	NA	NA
• Este ajuste permite al usuario seleccionar cómo se presentará el formato de fecha. Las opciones incluyen: • MM/DD/AAAA • DD/MM/AAAA • AAAA/MM/DD									
143	Contadores	Sistema de menú	143 Formato de hora 12 Horas AM/PM	0	2	NA	12 Horas AM/PM	NA	NA
• Este ajuste permite al usuario seleccionar si aparece la hora en la escala de 12 horas o de 24 horas. Las opciones incluyen: • 12 horas AM/PM • 24 horas									
144	Ajustes	Configuración	144 P.I. ADD-AMP Límite alto 16	0	2	NA	16	NA	NA
• El usuario-operador ingresa aquí la ubicación física del límite alto de P.I. del indicador de posición, como lo fije el usuario. • Los valores permitidos son 16, 14, 12, 10 u 8.									
145	Ajustes	Configuración	145 P.I. ADD-AMP Límite bajo -16	0	2	NA	-16	NA	NA
• El usuario-operador ingresa aquí la ubicación física del límite bajo de P.I. del indicador de posición, como lo fije el usuario. • Los valores permitidos son -16, -14, -12, -10 u -8.									
146	Ajustes	Configuración	146 Vin P.T. Configuración Vdiff Modalidad	0	2	NA	Vdiff Modalidad	NA	NA
• Esto define la configuración del TP para el voltaje del lado fuente. Las opciones incluyen: • Modalidad V_{diff} • Modalidad V_{in}. • La modalidad V_{diff} se usa cuando el regulador cuenta con un TP diferencial interno o si está encendida la calculadora de voltaje fuente (FC39). Se selecciona la Modalidad V_{in} cuando el usuario suministra una fuente externa de TP para dar el voltaje fuente para el control CL-6. • Consulte la sección **Características de control: Voltaje del lado fuente** de este manual.									
150	Características	Calibración	150 Reajustar Calibración	0	3	NA	NA	NA	NA
• Este es un comando. Cuando se pulse la tecla **Aceptar**, aparece un mensaje **(CONFIRMAR)** en la cuarta línea de la pantalla. Al pulsar otra vez la tecla **Aceptar**, se reajustan los factores de calibración y corriente.									
160	Características	Comunicaciones Protocolo	160 Puerto Com 2 DNP	0	2	NA	DNP	NA	NA
• Esta función define cuál protocolo residente del control se usará en el puerto de comunicaciones 2; las opciones incluyen: • DNP • 2179 • Consulte la sección **Características de control: SCADA Digital** de este manual.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
161	Características	Comunicaciones	161 Puerto Com 2 Velocidad 9600 BPS	0	2	NA	9600	NA	NA
• El microprocesador de control tiene dos canales de comunicaciones, cada uno con velocidades seleccionables de baudios. • Entre las opciones para el puerto de comunicaciones 2 se incluyen: • 300 • 600 • 1200 • 2400 • 4800 • 9600 • 19200 • 38400									
162	Características	Comunicaciones	162 Puerto Com 2 Tiempo de sinc 0 mseg	0	2	NA	0	0	65535
• Esto define el período de tiempo, para el Puerto Com 2, que debe estar inactiva la línea de datos recibidos para asumir el inicio de un mensaje de petición. • Consulte la sección **Características de control: SCADA Digital** de este manual.									
163	Características	Comunicaciones	163 Puerto Com 2 Dir Maestra DNP 1234	0	2	NA	1234	0	65535
• El control enviará respuestas no solicitadas a esta dirección maestra.									
164	Características	Comunicaciones	164 Puerto Com 2 Dir Remota DNP1 2	0	2	NA	2	0	65535
• Esta es la dirección remota DNP primaria para el Puerto Com 2. • La Dirección Remota DNP 1 para el Puerto Com 2 se ingresa en FC 64 con una dirección prefijada por la fábrica de 2.									
164↓	Características	Comunicaciones	164 Puerto Com 2 Dir Remota DNP2 65519	0	2	NA	65519	0	65535
• Esta es la dirección remota de DNP disponible para configuración remota. Para recibir información adicional, comuníquese con su representante de Cooper Power Systems. • La Dirección Remota DNP 2 para el Puerto Com 2 se ingresa en FC 64 con una dirección prefijada por la fábrica de 65519.									
164↓	Características	Comunicaciones	164 Puerto Com 2 2179 Dir Remota 6	0	2	NA	6	0	2047
• Esta es la Dirección Remota del control SCADA 2179 para el Puerto Com 2. • La RTU SCADA u otro dispositivo de comunicación puede dirigirse exclusivamente a cada control en el sistema. Para 2179, las opciones incluyen: • 0-2046 = Gama única de dirección de dispositivo. Los controles con direcciones en esta gama responden exclusivamente cuando se envía la dirección en particular. • 2047 = Dirección de difusión. Todos los controles del sistema escuchan y cambian según se ordene, sin respuesta, si se envía un mensaje a la dirección 2047. • La dirección SCADA de control para el Puerto Com 1 se ingresa en FC 64 con una dirección prefijada de fábrica en 6. • Para 2179, el Límite Alto de Entrada es 2047.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
165	Características	Comunicaciones	165 Puerto Com 2 Modalidad Handshake RTR sin CTS	0	2	NA	RTR sin CTS	NA	NA
• FC 165 permite al usuario seleccionar el método adecuado para la interacción de mensajes control-a-SCADA (modalidad handshake) en el Puerto Com 2. • La modalidad de establecimiento de comunicaciones para transmitir/recibir permite la adaptabilidad a distintos tipos de interfaces de sistemas de comunicaciones con el control. Las opciones incluyen: • RTS sin CTS - Petición para enviar (Request to Send, RTS) sin respaldo de Aprobación para enviar (Clear to Send, CTS) • RTS con CTS - Petición para enviar (RTS) con respaldo de Aprobación para enviar (CTS) • RTR sin CTS- Listo para recibir (Ready to Receive, RTR) sin respaldo de Aprobación para enviar (Clear to Send, CTS) • RTR con CTS - Listo para recibir (RTR) con respaldo de Aprobación para enviar (CTS) • Consulte FC 166 y FC 167 para ver la programación de los ajustes Retardo al activar transmisión y Retardo al desactivar transmisión.									
166	Características	Comunicaciones	166 Puerto Com 2 Retardo Activar Tx 0 mSeg	0	2	NA	0	0	1000
• Cuando el control está fijado para transmitir el establecimiento de comunicación del control, el usuario puede pedir un retardo (en milisegundos) en el Puerto Com 2 entre el momento en que se activa la transmisión hasta cuando se transmiten los datos. • Ejemplo: Si se usara la activación de transmisión como dispositivo de clave para un transmisor o módem, puede ser necesario un período de “calentamiento“ antes de poder transmitir los datos. • Para obtener más información, consulte la sección **Características avanzadas de control: Comunicaciones** de este manual.									
167	Características	Comunicaciones	167 Puerto Com 2 Retardo Desactivar Tx 0 mSeg	0	2	NA	0	0	1000
• Cuando el control está fijado para transmitir el establecimiento de comunicación del control, el usuario puede pedir un retardo (en milisegundos) en el Puerto Com 2 entre el momento en que se termina la transmisión de datos y se desactiva la señal de activar la transmisión.									
170	Características	Toma a neutro	170 Toma a neutro Desactivado	0	2	NA	Desactivado	NA	NA
• Aquí se habilita la característica Toma-a-Neutro. Las opciones incluyen: • Desactivado • Activado. • Para obtener más información, consulte la sección **Características de control: Toma a neutro** de este manual.									
175	Características	SOFT-ADD-AMP	175 SOFT-ADD-AMP Límite alto 16	0	2	NA	16	NA	NA
• SOFT-ADD-AMP restringe la gama de regulación a través de software en vez del hardware en el indicador de posición de toma. El límite alto se fija aquí. • Los valores permitidos son 16, 14, 12, 10 u 8.									
176	Características	SOFT-ADD-AMP	176 SOFT-ADD-AMP Límite bajo -16	0	2	NA	-16	NA	NA
• Aquí se fija el límite bajo de la restricción SOFT-ADD-AMP en la gama de regulación. • Los valores permitidos son -16, -14, -12, -10 u -8.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad			Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla	
				Leer	Editar	Reajustar		Bajo	Alto
189	Diagnósticos	Control	189 Base de datos Versión XX	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el Número de versión de la base de datos del firmware. • XX = Número de versión									
190	Diagnósticos	Control	190 PLD Versión XX	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el número de versión del dispositivo lógico programable (Programmable Logic Device, PLD) • XX = Número de versión del dispositivo lógico programable (PLD)									
260	Diagnósticos	Comunicaciones	260 Puerto Com 1 Mensajes Tx XXXXX	0	NA	1	NA	NA	NA
• Esta es una cuenta de mensajes transmitidos desde el Puerto Com 1/3.									
261	Diagnósticos	Comunicaciones	261 Puerto Com 1 Mensajes Rx XXXXX	0	NA	1	NA	NA	NA
• Esta es una cuenta de mensajes recibidos del Puerto Com 1/3.									
262	Diagnósticos	Comunicaciones	262 Puerto Com 1 Errores Rx XXXXX	0	NA	1	NA	NA	NA
• Esta es una cuenta de errores de recepción del Puerto Com 1/3.									
263	Diagnósticos	Comunicaciones	263 Puerto Com 2 Mensajes Tx XXXXX	0	NA	1	NA	NA	NA
• Esta es una cuenta de mensajes transmitidos desde el Puerto Com 2									
264	Diagnósticos	Comunicaciones	264 Puerto Com 2 Mensajes Rx XXXXX	0	NA	1	NA	NA	NA
• Esta es una cuenta de mensajes recibidos desde el Puerto Com 2									
265	Diagnósticos	Comunicaciones	265 Puerto Com 2 Errores Rx XXXXX	0	NA	1	NA	NA	NA
• Esta es una cuenta de errores recibidos desde el Puerto Com 2									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
266	Características	Comunicaciones	266 Puerto Com 1 2179 Mapa Ordinal CL-6A	0	2	NA	CL-6A	NA	NA
• Esto permite al usuario fijar el control para emular distintos mapas para diferentes controles de regulador CPS serie CL para los Puertos Com 1/3. • Las opciones incluyen: • USUARIO • CL-5D • CL-5E • CL-6A									
267	Características	Comunicaciones	267 Puerto Com 1 Dicc Datos DNP CL-6A	0	2	NA	CL-6A	NA	NA
• Esto permite al usuario fijar el control para emular distintos mapas para diferentes controles de regulador CPS serie CL para los Puertos Com 1/3. • Las opciones incluyen: • USUARIO • CL-5D • CL-5E • CL-6A									
268	Características	Comunicaciones	268 Puerto Com 2 2179 Mapa Ordinal CL-6A	0	2	NA	CL-6A	NA	NA
• Esto permite al usuario fijar el control para emular distintos mapas para diferentes controles de regulador CPS serie CL. • Las opciones incluyen: • USUARIO • CL-5D • CL-5E • CL-6A									
269	Características	Comunicaciones	269 Puerto Com 2 Dicc Datos DNP CL-6A	0	2	NA	CL-6A	NA	NA
• Esto permite al usuario fijar el control para emular distintos diccionarios de datos para diferentes controles de regulador CPS serie CL. • Las opciones incluyen: • USUARIO • CL-5D • CL-5E • CL-6A									
300	Diagnósticos	Mantenimiento	300 Modalidad A PMT Estado Desactivado	0	2	NA	Desactivado	NA	NA
• La Modalidad de función A de tomas de mantenimiento preventivo (PMT) sube y baja automáticamente el cambiador de toma para limpiar las hojas de contacto. Aquí se activa o desactiva la modalidad de función A de PMT. Las opciones incluyen: • Desactivado • Activado									
301	Diagnósticos	Mantenimiento	301 Modalidad A PMT Retardo Cuenta Regresiva 20 Días	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el tiempo que resta hasta la siguiente operación de Modalidad A PMT.									
302	Diagnósticos	Mantenimiento	302 Modalidad A PMT Tiempo Retardo 7 Días	0	2	NA	7	1	99
• Este es el período definido por el usuario entre operaciones Modalidad A de PMT.									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad			Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla	
				Leer	Editar	Reajustar		Bajo	Alto
303	Diagnósticos	Mantenimiento	303 Modalidad A PMT Emitir Prueba	NA	2	NA	NA	NA	NA
• El usuario puede forzar la operación Modalidad A de PMT independientemente del ajuste de retardo de tiempo. • Este es un comando. Cuando se pulse la tecla **Aceptar**, aparece el mensaje **(CONFIRMAR)** en la cuarta línea de la pantalla. Cuando se pulsa otra vez **Aceptar**, comienza la secuencia de prueba.									
320	Diagnósticos	Mantenimiento	320 Modalidad B PMT Estado Desactivado	NA	2	NA	Desactivado	NA	NA
• La Modalidad de función B de tomas de mantenimiento preventivo (PMT) sube y baja automáticamente el cambiador de toma para limpiar las hojas de contacto inverso. Aquí se activa o desactiva la modalidad de función B de PMT. Las opciones incluyen: • Desactivado • Activado									
321	Diagnósticos	Mantenimiento	321 Modalidad B PMT Retardo Cuenta Regresiva XX Días	0	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es el tiempo que resta hasta la siguiente operación de Modalidad B PMT.									
322	Diagnósticos	Mantenimiento	322 Modalidad B PMT Tiempo Retardo 7 Días	0	2	NA	7	1	99
• Este es el período definido por el usuario entre operaciones Modalidad B de PMT.									
323	Diagnósticos	Mantenimiento	323 Modalidad B PMT Hora Inicio 22:00	0	2	NA	22:00	00:00	23:59
• Cuando se activa la Modalidad b de la función PMT (FC 320), la operación se habilita sólo dentro de un período especificado. Aquí se fija la hora de arranque.									
324	Diagnósticos	Mantenimiento	324 Modalidad B PMT Hora Parada 02:00	0	2	NA	02:00	00:00	23:59
• Se desactiva la operación de la Modalidad B de PMT después de la hora de parada fijada aquí.									
325	Diagnósticos	Mantenimiento	325 Modalidad B PMT Desviación Máx 8	0	2	NA	8	1	16
• Este es el número máximo de posiciones de toma más allá de neutra para el cual está habilitada la Modalidad B de PMT.									
326	Diagnósticos	Mantenimiento	326 Modalidad B PMT Designación Desactivado	0	2	NA	Desactivado	NA	NA
• Esto permite que el desempeño de las operaciones de mantenimiento de la Modalidad B de PMT se coordine entre varios reguladores. Las opciones incluyen: • Desactivado • Maestro • Esclavo									

TABLA 5-3, continuación
Códigos de función

Cód. Func.	Nivel 1 Menú principal	Nivel 2 Submenú	Nivel 3 Parámetro	Nivel de seguridad Leer	Editar	Reajustar	Ajuste Fábrica	Límite de entrada de tecla Bajo	Alto
327	Diagnósticos	Mantenimiento	327 Modalidad B PMT Límite Corriente 50 %	0	2	NA	50	0	160
• La Modalidad B de PMT se activa en o bajo el ajuste de límite de corriente, definido como porcentaje del CT primario.									
328	Diagnósticos	Mantenimiento	328 Modalidad B PMT Emitir Prueba	NA	2	NA	NA	NA	NA
• Este es un comando. Cuando se pulse la tecla **Aceptar**, aparece el mensaje **(CONFIRMAR)** en la cuarta línea de la pantalla. Cuando se pulsa otra vez **Aceptar**, comienza la secuencia de prueba.									
333	Diagnósticos	Mantenimiento	333 Monitor Ciclo Servicio Contacto XX.XXX%	0	NA	NA	NA	NA	NA
• La función Monitor del ciclo de servicio de duración del contacto representa la cantidad de vida útil consumida, para el peor de los contactos, presentada como porcentaje de la vida total. Los niveles de desgaste de contactos individuales pueden interrogarse mediante el software de interfaz del usuario.									
350	Características	Compact Flash	350 Compact Flash Escritor de Datos	NA	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es un comando para escribir información en la tarjeta Compact Flash. Consulte la sección **Características avanzadas:**									
351	Características	Compact Flash	351 Compact Flash Cargar Cfg. personalizada	NA	2	NA	NA	NA	NA
• Este es un comando para cargar una configuración personalizada en el control CL-6. Consulte la sección **Características avanzadas: Tarjeta Compact Flash** de este manual.									
352	Características	Compact Flash	352 CompactFlash Cargar Config Std	NA	2	NA	NA	NA	NA
• Este es un comando para cargar una configuración estándar en el control CL-6. Consulte la sección **Características avanzadas: Tarjeta Compact Flash** de este manual.									
353	Características	Compact Flash	353 CompactFlash Guardar Cfg personalizada	NA	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es un comando para guardar una configuración personalizada desde el control CL-6. Consulte la sección **Características avanzadas: Tarjeta Compact Flash** de este manual.									
354	Características	Compact Flash	354 CompactFlash Guardar Config Std	NA	NA	NA	NA	NA	NA
• Este es un comando para guardar una configuración estándar desde el control CL-6. Consulte la sección **Características avanzadas: Tarjeta Compact Flash** de este manual.									
355	Características	Compact Flash	355 CompactFlash Formatear Tarjeta CF	NA	NA	NA	NA	NA	NA
• This is a command to format the compact flash card. Refer to the **Advanced Features: Tarjeta Compact Flash** de este manual.									

Funciones especiales

Use estas funciones para ejecutar comandos a través del menú o sistema de código de función.

Reajuste maestro — Código de función 38

Mensaje inicial de pulsar reajuste

Ingresando al Código de función 38 o accediendo a este comando a través del sistema de menú hará que la pantalla de cristal líquido presente el siguiente mensaje:

```
038  Reajuste maestro

     (PULSAR REAJUSTE)
```

Mientras se presenta el mensaje de pulsar reajuste (PRESS RESET), pulsando la tecla **Escape** hace que la pantalla de cristal líquido retire este comando y presente los elementos del submenú anterior. O bien, al pulsar el botón **Editar/Reajustar** solicitará una “Confirmación” antes de reajustar los valores máximo y mínimo de toda medición de demanda y posición de toma.

Mensaje de confirmación

Mientras se presenta el mensaje de confirmación **(CONFIRM)**:

```
038  Reajuste maestro

      (CONFIRMAR)
```

pulsando la tecla **Escape** hace que la pantalla de cristal líquido presente el mensaje inicial de pulsar reajuste **(PRESS RESET)**; pulsando la tecla **Aceptar** se ejecuta el comando y la pantalla de cristal líquido indica terminado **(DONE)**.

Mensaje de terminado

Mientras se presenta el mensaje de terminado **(DONE)**:

```
038  Reajuste maestro

        (TERMINADO)
```

pulsando la tecla **Escape** o **Aceptar** hará que la pantalla de cristal líquido retire este comando y presente los elementos del submenú anterior.

Ingrese el código de seguridad — Código de función 99

Ingresando el Código de función 99 de la siguiente manera:

```
Código de función
                          _99
```

hace que el sistema de menú ingrese a la modalidad código de seguridad:

```
Código de seguridad       _____
```

Este código de función no tiene un elemento en el sistema de menú.

Autodiagnóstico — Código de función 91

Usando el autodiagnóstico, FC 91, reiniciará el sistema. Después de pulsar **Función, 9, 1, Aceptar** y acceder a la pantalla FC 91, pulse **Aceptar** nuevamente para seleccionar la opción y nuevamente para confirmar. Una vez que se ha terminado la reinicialización, la pantalla de cristal líquido presenta la pantalla de inicio. Pulse **Escape** para seguir usando la botonera.

Prueba de las luces indicadoras

Acceda a esto desde el Menú principal (Nivel 1). Con el cursor seleccionando “Test LEDs” (Prueba de las luces indicadoras) en el menú principal, pulse la tecla **Aceptar** y las luces indicadoras frontales destellarán tres veces (Las luces indicadoras del puerto Com no parpadean).

Apagar la pantalla

Acceda a esto desde el Menú principal (Nivel 1). Con el cursor seleccionando “Turn Display Off” (Apagar la pantalla) en el menú principal, pulse la tecla **Aceptar** y la pantalla de cristal líquido se apagará. Para encender la pantalla de cristal líquido, pulse cualquier botón en la botonera.

Alarmas

Use el menú anidado para acceder a las listas de alarmas reconocidas y no reconocidas del sistema. No se necesitan códigos de seguridad para mostrar una alarma, se necesita un código de seguridad para reconocer una alarma.

- Alarmas activas no reconocidas

  Esto presenta una lista de las alarmas del sistema que están activas pero no reconocidas.

- Alarmas activas reconocidas

  Esto presenta una lista de las alarmas del sistema que están activas y reconocidas.

This section covers Alarm displays; for more information, see the **Advanced Features: Comunicaciones** de este manual.

Si no hay alarmas no reconocidas activas disponibles, la pantalla de cristal líquido presenta el siguiente mensaje:

```
No hay alarmas activas no
reconocidas
```

Si no hay alarmas reconocidas activas disponibles, la pantalla de cristal líquido presenta el siguiente mensaje:

```
No hay alarmas activas
reconocidas
```

A continuación se presenta un ejemplo de una pantalla de alarma real:

```
Alarma 1 del sistema está
activa 01/14/2004 11:35:58a
          (MÁS...↓)
```

Alarmas de estado

Las alarmas de estado incluyen las siguientes:

- Supervisión activada
- Flujo de potencia inversa
- Voltaje de entrada faltante
- Voltaje de salida faltante
- Toma en neutro
- Límite de voltaje activado
- Regulación bloqueada
- Reducción de voltaje activado
- Modalidad A PMT en curso
- Modalidad B PMT en curso
- Reloj fijo en el tiempo predeterminado
- Errores durante el reajuste de diagnósticos

Alarmas de datos

Cantidades de medición instantánea

Para la mayoría de las cantidades de medición instantánea, existen dos alarmas de datos disponibles: Una que puede activarse para un valor de umbral ALTO y una que puede activarse para un valor de umbral BAJO.

- Voltaje de carga alto secundario
- Voltaje de carga bajo secundario
- Voltaje fuente alto secundario
- Voltaje fuente bajo secundario
- Voltaje compensado alto
- Voltaje compensado bajo
- Voltaje de carga alto primario
- Voltaje de carga bajo primario
- Voltaje fuente alto primario
- Voltaje fuente bajo primario
- Porcentaje de regulación alto
- Porcentaje de regulación bajo
- Corriente de carga alta primaria
- Corriente de carga baja primaria
- Factor de potencia bajo (solamente el umbral BAJO está disponible)
- Carga de kVA alta
- Carga de kVA baja
- Carga de kW alta
- Carga de kW baja
- Carga de kvar alta
- Carga de kvar baja
- kW·h directa alta (solamente el umbral ALTO está disponible)
- kW·h inversa alta (solamente el umbral ALTO está disponible)
- kvar·h directa alta (solamente el umbral ALTO está disponible)
- kvar·h inversa alta (solamente el umbral ALTO está disponible)
- Frecuencia de línea alta
- Frecuencia de línea baja
- DAT de voltaje alto (solamente el umbral ALTO está disponible)
- DAT de corriente alta (solamente el umbral ALTO está disponible)

Cantidades del contador

Para la mayoría de las cantidades del contador, existirá solamente una alarma de datos que pueda activarse para un valor de umbral ALTO.

- Indicación de posición de toma alta (umbral ALTO Y BAJO disponible ya que este contador funciona hacia arriba y abajo)
- Indicación de posición de toma baja
- Alta en operaciones totales
- Alta en operaciones de las últimas 24 horas
- Alta en operaciones de los últimos 30 días
- Alta en operaciones del mes actual
- Alta en operaciones del mes pasado
- Alta en operaciones del año actual
- Alta en operaciones del año pasado •

Cantidades de mantenimiento

Consulte la sección **Características avanzadas: Ciclo de servicio** de este manual para obtener más información sobre estas alarmas.

- Control del ciclo de trabajo Nivel 1 alto
- Control del ciclo de trabajo Nivel 2 alto

Eventos

Use el menú anidado para acceder a las listas de eventos. No se necesitan códigos de seguridad para mostrar un evento, se necesita un código de seguridad para reconocer un evento.

• Alarmas/Eventos > Eventos

Esto presenta una lista de los eventos del sistema.

Esta sección cubre pantallas de Evento; para obtener más información, vea la sección **Características avanzadas: Eventos** de este manual.

Las etiquetas del evento pueden usar dos líneas de la pantalla de cristal líquido por un total de hasta 40 caracteres. A continuación se presenta un ejemplo de una pantalla de evento real:

```
Supervisión activada

01/14/2004 11:35:58a
```

Si no hay eventos disponibles, la pantalla de cristal líquido presenta el siguiente mensaje:

```
No hay eventos.
```

La lista de eventos puede incluir lo siguiente:

- Reajuste del usuario
- Se ha fijado el reloj
- Se requiere la calibración de fábrica
- No se adquieren datos
- Elevar toma
- Reducir toma
- Posición de toma en neutra
- Sincronización neutra
- Sincronización de posición de toma máxima
- Sincronización de posición de toma mínima
- Límite de voltaje activado
- Límite de voltaje alto
- Límite de voltaje bajo
- Reducción de voltaje activado
- SOFT-ADD-AMP Alto
- SOFT-ADD-AMP Bajo
- PMT Modalidad A Limpieza Autom Terminada
- PMT Modalidad B Limpieza Autom Terminada
- Voltaje de entrada faltante
- Voltaje de entrada restaurado
- Voltaje de salida faltante
- Voltaje de salida restaurado

Nota: Cuando la alarma está configurada para generar un evento, la etiqueta de alarma se presentará como una etiqueta de evento.

Cuando se accede a través de la botonera, se presentan solamente los últimos 50 eventos. Si hay muchos eventos (más de 100) que no se han leído a través del panel frontal, puede tardar unos segundos. Luego puede que aparezca el siguiente mensaje, indicando que se están leyendo los eventos, antes de presentar el último evento:

```
Eventos...
```

Condiciones de arranque/reajuste

Cuando recién se enciende el sistema y no se detectan condiciones de error, la pantalla de cristal líquido presenta el siguiente mensaje:

```
Autodiagnóstico terminado.
(Se muestra fecha/hora)

          (PASAR)
```

Si se detectan condiciones de error, la pantalla de cristal líquido puede presentar los siguientes mensajes:

```
Autodiagnóstico terminado.
¡Se requiere la calibración
de fábrica!
(ATENCIÓN...MÁS  ↓)
```

```
Autodiagnóstico terminado.
¡Adquisición de datos!

      (FALLA...MÁS  ↓)
```

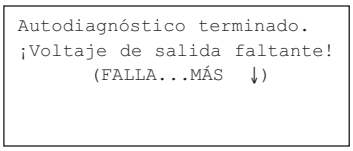
```
Autodiagnóstico terminado.
¡Se requiere valor de
configuración!
     (ATENCIÓN...MÁS  ↓)
```

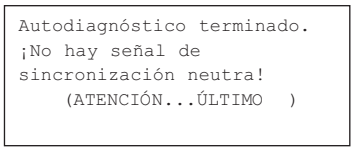
Si aparece el mensaje Configuration Value Required! (¡Se requiere el valor de configuración!), consulte la **Sección 3: Programación inicial**. Realice los pasos básicos de programación y luego inicie un autodiagnóstico.

```
Autodiagnóstico terminado.
¡Debe fijarse el reloj!

     (ATENCIÓN...MÁS  ↓)
```

```
Autodiagnóstico terminado.
¡Voltaje de entrada
faltante!
     (ATENCIÓN...MÁS  ↓)
```





Mensajes de indicación

Para proporcionar mensajes asociados con las indicaciones de modalidad de menú se usa la cuarta línea de la pantalla de cristal líquido. Estos mensajes de indicación se pueden definir con hasta 20 caracteres.

Se presenta durante la modalidad de arranque/reajuste:

- (PASS) [PASAR]
- (ATTENTION) [ATENCIÓN]
- (ATTENTION...MORE) [ATENCIÓN…MÁS]
- (ATTENTION...LAST) [ATENCIÓN…ÚLTIMA]
- (FAILURE) [FALLA]
- (FAILURE...MORE) [FALLA…MÁS]
- (FAILURE...LAST) [FALLA…ÚLTIMA]

Se presenta cuando se ingresa un código de función no válido:

- (INVALID FUNCTION) [FUNCIÓN NO VÁLIDA]

Se presenta cuando se ingresa un código de función no válido:

- (INVALID SECURITY) [SEGURIDAD NO VÁLIDA]

Se presenta cuando no se puede leer, escribir o reajustar un parámetro debido a que no se ha ingresado el código de seguridad adecuado:

- (IMPROPER SECURITY) [SEGURIDAD INDEBIDA]

Se presenta cuando se activa la modalidad editar/reajustar:

- (EDIT) [EDITAR]
- (CONFIRM) [CONFIRMAR] (también se presenta para pedir al usuario al emitir un comando desde el sistema de menú, es decir, PMT Modalidad A Emitir Prueba)

Se presenta cuando un valor ingresado está fuera del rango válido:

- (VALUE TOO HIGH) [VALOR DEMASIADO ALTO]
- (VALUE TOO LOW) [VALOR DEMASIADO BAJO]
- (OUT OF RANGE) [FUERA DE RANGO]
- (INVALID DATE) [FECHA NO VÁLIDA]
- (INVALID TIME) [HORA NO VÁLIDA] •

Se presenta al indicar alarmas o eventos:

- (MÁS...)
- (LAST...)

Se presenta cuando el usuario accede al Reajuste Maestro:

- (PRESS RESET) [PULSAR REAJUSTE]
- (DONE) [TERMINADO]

Se presenta cuando el usuario va a reconocer o no reconocer una alarma:

- (ACKNOWLEDGE) [RECONOCER]
- (UNACKNOWLEDGED) [NO RECONOCER]

Se presenta cuando el usuario accede a las operaciones Compact Flash:

- (WRITING) [ESCRITURA]
- (WRITING COMPLETE) [ESCRITURA TERMINADA]
- (WRITING FAILED) [FALLA DE ESCRITURA]
- (WRITING ABORTED) [ESCRITURA ABORTADA]
- (LOADING...) [CARGANDO…]
- (LOADING COMPLETE) [CARGA TERMINADA]
- (LOADING FAILED) [FALLA DE CARGA]
- (LOADING ABORTED) [CARGA ABORTADA]
- (SAVING...) [GUARDANDO]
- (SAVING COMPLETE) [SE TERMINÓ DE GUARDAR]
- (SAVING FAILED) [FALLA AL GUARDAR]
- (SAVING ABORTED) [ABORTADO AL GUARDAR]
- (FORMATTING...) [FORMATEANDO]
- (FORMATTING COMPLETE) [FORMATEO TERMINADO]
- (FORMATTING FAILED) [FALLA DE FORMATEO]
- (FORMATTING ABORTED) [FORMATEO ABORTADO]

Se presenta al indicar que el control ha derivado los valores para la carga de voltaje secundario y la fuente de voltaje secundario:

• (CALCULATED) [CALCULADO]

Se presenta cuando indica discrepancias entre la señal neutra y el valor de la posición de toma que ingresó el usuario:

- (TAP AT NEUTRAL) [TOMA EN NEUTRO]
- (TAP NOT AT NEUTRAL) [TOMA NO EN NEUTRO]

Mensajes del sistema

Los mensajes del sistema se usan para proporcionar información o entregar mensajes al usuario acerca de condiciones específicas. Cuando se presenta un mensaje de sistema, pulsar la tecla **Escape** hace que la pantalla de cristal líquido restaure la vista del contexto del menú anterior.

Los siguientes son los mensajes para la comunicación de Compact Flash. (Para obtener más información sobre la característica Compact Flash, vea la sección **Características avanzadas: Tarjeta Compact Flash** de este manual.) Algunos de estos mensajes pueden tener códigos numéricos opcionales que se presentan en la última línea.

```
CompactFlash
Tarjeta mal formateada -
Reformatear tarjeta
301
```

```
CompactFlash
No se encontró tarjeta-
Insertar tarjeta
302
```

```
CompactFlash
Falló tarjeta-
Reinsertar tarjeta
104
```

```
CompactFlash No se encontró
archivo en tarjeta 402
```

```
CompactFlash
No queda espacio
en la tarjeta
407
```

```
CompactFlash
Versión discordante
de base de datos -
Config no cargada
```

```
CompactFlash Datos config no
válidos Recargar config
```

```
CompactFlash
(SE TERMINÓ DE ESCRIBIR)
```

```
CompactFlash
(SE TERMINÓ DE CARGAR)
```

```
CompactFlash
(SE TERMINÓ DE GUARDAR)
```

```
CompactFlash
(FORMATEO TERMINADO)
```

Formatos Metering-PLUS

Esta sección cubre pantallas Metering-PLUS; para obtener más información, vea la sección **Características avanzadas: Metering PLUS** de este manual.

Voltaje compensado

Cuando se pulsa la tecla ***Comp Voltage** (Voltaje compensado) mientras el control está operando bajo las condiciones de Flujo de potencia directa, la pantalla de cristal líquido presenta:

```
Voltaje Compensado    125,0
Banda de         119,0-121,0
Usando Func             1-5
```

Si el control está operando bajo condiciones de flujo de potencia inversa, la pantalla de cristal líquido presenta:

```
Voltaje Compensado    115.0
Banda de         108.0-112.0
Usando Func            51-55
```

En la modalidad Cogeneración, la medición siempre opera en la dirección en *directa* **excepto** que el voltaje del centro de carga se calcula basado en los ajustes de compensación de caída de línea *inversa* cuando se sobrepasa el umbral de medición inversa fijo en 1%. Así, la pantalla de cristal líquido presenta:

```
Voltaje Compensado    123,0
Banda de         119,0-121,0
Usando Func     1-3, 54, 55
```

Voltaje de carga

Cuando se pulsa la tecla ***Load Voltage (Voltaje de carga)** estando activa la Modalidad Limitación de voltaje = Límites alto y bajo, la pantalla de cristal líquido presenta:

En caso de Modalidad de Limitación de voltaje = solamente al Límite alto, la pantalla de cristal líquido presenta:

```
Voltaje de carga      115.0
Limitador        119.0-121.0
```

```
Voltaje de carga      115.0
Limitador             121.0
```

En caso de Modalidad de Limitación de voltaje = Apagado, la pantalla de cristal líquido presenta:

```
Voltaje de carga      115.0
Limitador        Desactivado
```

Corriente de carga

Cuando se pulsa la tecla ***Load Current (Corriente de carga)** mientras el control está operando bajo las condiciones de flujo de potencia directa, la pantalla de cristal líquido presenta:

```
Corriente de carga      600 FWD
Umbral de corriente          12
Modalidad          Bidireccional
Bloqueado:              TB8-4&5
```

En la primera línea, “Fwd” corresponde a la dirección del flujo de potencia directa. La tercera línea se usa para presentar una de las modalidades de operación siguientes:

- Modalidad bloqueada en directa
- Modalidad bloqueada en inversa
- Modalidad inactiva inversa
- Modalidad bidireccional
- Modalidad inactiva neutra
- Modalidad cogeneración
- Modalidad reactiva bidireccional

Si está bloqueada la operación automática, la cuarta línea presenta una de las siguientes condiciones de bloqueo:

- Bloqueado: Interruptor Cntrl
- Bloqueado: Toma a neutro
- Bloqueado: TB8-4&5
- Bloqueado: Código Func 069
- Bloqueado: Modalidad Pot Inv

Si el control está operando bajo condiciones de Flujo de potencia de inversa y no está inhibida la toma automático, la pantalla de cristal líquido presenta lo siguiente:

```
Corriente de carga      200 Inv
Umbral de corriente           2
Modalidad          Bidireccional
```

Posición de toma

Cuando se pulsa la tecla ***Tap Position (Posición de toma)** estando la característica SOFT-ADD-AMP = Encendido, la pantalla de cristal líquido presenta lo siguiente:

```
Posición de toma          8

SOFT-ADD-AMP   -12, 14 P.I.
ADD-AMP             -14, 16
```

En caso de estar la característica SOFT-ADD-AMP = Encendido y si la posición de toma actual indica que el cambiador de toma está en un límite, la pantalla de cristal líquido presenta lo siguiente:

```
Posición de toma     -12 al
límite SOFT-ADD-AMP -12, 14
P.I. ADD-AMP        -14, 16
```

En caso de estar la característica SOFT-ADD-AMP = Apagado y si la posición de toma actual indica que el cambiador de toma está en neutro, la pantalla de cristal líquido presenta lo siguiente:

```
Posición de toma          0


P.I. ADD-AMP        -14, 16
```

En caso de estar la característica SOFT-ADD-AMP = Apagado y si el cambiador de toma está en el límite P.I. ADD-AMP o más allá de éste, la pantalla de cristal líquido presenta lo siguiente:

```
Posición de toma         16
al límite

P.I. ADD-AMP        -14, 16
```

SECCIÓN 6: FUNCIONES DEL CONTROL

Calendario/Reloj

Un calendario/reloj interno es integral para varias funciones del control. El reloj digital mantiene el año, mes, día, hora, minuto y segundos, dentro de 1 segundo. El formato de pantalla lo selecciona el usuario (consulte FC 142 y FC 143). El reloj no se ajusta para el horario de verano. El tiempo del control está sincronizado a la frecuencia del sistema cuando tiene corriente alterna. Cuando se pierde la corriente alterna, el reloj mantiene la hora, por un mínimo de 72 horas, usando un oscilador de cristal y un condensador como fuente de potencia. Se requieren veinte minutos de corriente alterna para cargar completamente el condensador.

La pantalla de cristal líquido presenta la fecha y hora actuales al final del autodiagnóstico cuando se enciende el panel frontal. Sin embargo, al arrancar después de un corte de energía prolongado, la hora y fecha del reloj de control quedarán en la medianoche del 1 de enero de 1970.

Se pueden leer y fijar la fecha y hora en FC 50. Al ajustarlas, deben ingresarse todos los dígitos usando el formato estándar de 24 horas (MM/DD/AAAA hh:mm). Si se comete un error al ingresar los valores, devuélvase usando cualquiera de las teclas de flecha de desplazamiento.

Medición

El control tiene amplias capacidades de medición, las cuales están categorizadas como Instantánea, Demanda Directa y Demanda Inversa.

Medición instantánea

Los valores de medición instantánea se renuevan una vez cada segundo. Puede accederse directamente en los Códigos de función 6 a 19, 125 y 126. Vea la Tabla 5-3 en la sección **Programación del control** de este manual para obtener más información sobre estos códigos de función.

Medición a demanda

El control proporciona los valores de medición a demanda para estos parámetros: voltaje de carga y, para directa e inversa, voltaje fuente, voltaje compensado, corriente de carga, carga en kVA, carga en kW y carga en kvar. Para cada uno de estos parámetros se registran el valor presente, el valor alto desde el último reajuste y el valor bajo desde el último reajuste, así como hora y fecha más tempranas en que ocurrieron los valores alto y bajo.

Además, se registran el factor de potencia a demanda alta en kVA y a demanda baja en kVA. Todos estos valores se almacenan en memoria no volátil en forma separada para las condiciones de potencia directa e inversa.

Para obtener mayor información acerca de estos códigos de función asociados con la medición a demanda (FC 20 a 37, 127 y 128) consulte la Tabla 5-3 en la sección **Programación del control** de este manual.

Operación de tarea a demanda

La función de medición a demanda está basada en un concepto de ventana deslizante, o integral en movimiento. El algoritmo implementado simula la respuesta de un medidor térmico de demanda el cual llega al 90% de su valor final después de un intervalo de demanda en respuesta a una entrada de función de paso.

Consulte la Figura 6.1. La tarea funciona de la siguiente manera:

1. Durante 3 minutos después de un corte de energía o inversión de potencia, no se calculan demandas. Esto permite al sistema de servicio público recuperarse del evento que creó el corte o la inversión de potencia.
2. A los 3 minutos, las demandas presentes (para la dirección de potencia apropiada) se fijan en su valor instantáneo correspondiente y el algoritmo de integración comienza según el intervalo de demanda programado en el Código de función 46.
3. A los 15 minutos o al intervalo de tiempo de demanda (el que sea mayor), los valores de demanda alta/baja comienzan a seguir la demanda actual, de manera similar a los indicadores de posición. Todos los valores de demanda se calculan continuamente y, si han ocurrido cambios, se almacenan las demandas altas/bajas en la memoria no volátil cada 15 minutos. Esto evita perder datos durante una interrupción o corte de energía.

Nótese que hay disposiciones para reajustar cualquier valor de demanda por sí solo mediante la tecla cambio/reajuste, de lo contrario pueden reajustarse simultáneamente todos los valores de demanda ingresando el Código de función 38. Los valores altos y bajos se fijarán en su valor de demanda actual correspondiente, y las fechas y horas se reajustarán según cuál sea la fecha/hora en el momento.

Dos condiciones pueden invalidar las demandas presentes: Recién se ha aplicado la potencia (dentro del período congelado de 3 minutos) o ha cambiado de dirección el flujo de potencia. Si el control está midiendo en directa, se invalidarán las demandas presentes de inversa; si la medición está en la dirección inversa, se invalidarán las demandas presentes de directa.

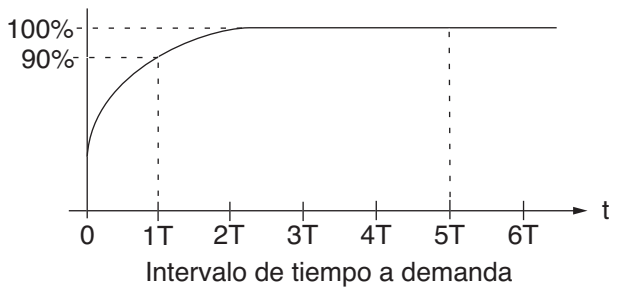


Figura 6-1.
Respuesta de intervalo de tiempo de demanda.

Indicación de posición de toma

El control tiene la capacidad de seguir la posición del cambiador de toma. La función de indicación de posición de toma (TPI) detecta el estado del motor y los circuitos de luz neutros y no requiere voltaje fuente (entrada). La posición de toma presente se almacena en el Código de función 12.

“8” en FC 12 indica 8 elevado y “-7” indica 7 reducido.

La función de indicación de posición de toma (TPI) se sincroniza con la posición del cambiador de toma haciendo funcionar el regulador en la posición neutra. Para fijar manualmente la posición de toma presente: Acceda al nivel de seguridad 3; acceda a FC 12; use la tecla Editar para cambiar al valor deseado.

La posición máxima de toma desde el último reajuste (valor del indicador de posición superior de la posición de toma actual) y su fecha y hora se guardan en el Código de función 27. La posición mínima de toma desde el último reajuste (valor del indicador de posición inferior de la posición de toma actual) y su fecha y hora se guardan en el Código de función 28.

Los valores de los indicadores de posición de TPI y las fechas y horas se reajustan a los valores actuales mediante el reajuste maestro, FC 38, o reajustando cada uno de los valores manualmente. El interruptor de reajuste del indicador de posición reajusta las manos del indicador de posición solamente, no la TPI. Todos los valores se TPI se almacenan en -memoria no volátil.

Si la posición de toma presente se fijó manualmente en forma incorrecta pueden ocurrir las siguientes condiciones:

- Se invalidará el valor de la posición de toma presente “---” si la posición de toma presente es 0 (cero, neutra) pero no se detecta señal neutra. Por ejemplo, ocurrirá esta condición si se instala un control de reemplazo con posición de toma actual fija en “0” en un regulador que no está en posición neutra.
- Si la función de TPI detecta una toma hacia arriba satisfactoria y el valor anterior de FC 12 era “16”, o se detecta una toma hacia abajo satisfactoria y el valor anterior de FC 12 era “-16”, se mantendrá el valor anterior.

La pantalla presentará un mensaje de error de diagnóstico al arrancar cuando: (1) el valor de la posición de toma presente antes del arranque- es “---” (inválido) y el regulador no está en la posición neutra; (2) La posición de toma presente antes del arranque -es “0” y el regulador no está en la posición neutra. [Esta condición hará que el valor de la posición de toma actual quede invalidado (“----”)]; y (3) Durante la operación automática o manual la posición de toma actual cambia a “0”, pero no se recibe una señal neutra. La señal **No Neutral Sync (No hay sincronización neutra)** es una señal de atención, no una señal de falla.

La TPI satisfará la rutina de diagnóstico al -arrancar cuando: (1) El regulador esté en neutro y la posición de toma presente sea “0”; (2) La posición de toma presente no sea “0” y el regulador no esté en neutro, incluso cuando la posición de toma no esté fijada correctamente; y (3) Cuando el regulador esté en neutro y la posición de toma actual no sea “0” (la TPI se autocorregirá y reajustará la posición de toma).

Voltaje del lado fuente

Sin una entrada de voltaje fuente, algunas funciones indicarán guiones al aparecer en pantalla. Hay tres métodos para suministrar un voltaje del lado fuente al control CL-6: un transformador potencial diferencial (TP), un TP del lado fuente externo o el cálculo de voltaje del lado fuente.

Voltaje diferencial

El regulador se puede diseñar y pedir con un transformador diferencial potencial interno (IDPT). Esto se indica en el esquema en la placa de identificación del regulador de voltaje. Un TP diferencial aporta la diferencia de voltaje entre la fuente y los bujes de carga del regulador de voltaje. Luego se combina este voltaje diferencial con el voltaje de carga para proporcionar el voltaje del lado fuente. Cuando se usa un IDPT en un regulador de voltaje Cooper Power Systems, la precisión del voltaje fuente está dentro de ± 1%.

Voltaje de fuente externa

Puede conectarse un TP del lado fuente externo al regulador de voltaje para proveer un voltaje fuente medido directamente. Para usar un TP del lado fuente externo, el usuario debe cambiar la configuración TP V_{in}, FC 146, de la modalidad Vd_{iff} predeterminada a la modalidad V_{in}. Puede convenirle usar un TP del lado fuente externo si los reguladores de voltaje están en una configuración delta cerrada. En delta cerrada, el voltaje fuente y la regulación porcentual solamente reflejarán los valores verdaderos de la fuente del sistema si se usa un voltaje fuente externo. El rendimiento del regulador de voltaje no se ve afectado por la diferencia entre los parámetros de medición cuando se usa un TP de fuente externa: la precisión del voltaje fuente depende de la precisión del TP.

Cálculo del voltaje del lado fuente

El CL-6A tiene la capacidad de calcular el voltaje del lado fuente sin un TP de bobinado en serie ni un TP externo. Cuando se activa esta función, el control usa el voltaje de carga del TP principal, el tipo regulador (Tipo A o Tipo B), la posición de toma y la impedancia interna del regulador para calcular el voltaje del lado fuente. Este voltaje de fuente calculado está dentro de ±1.5% del real. Solamente debe programarse el tipo de regulador en el control. Los otros valores ya se encuentran a disposición del control.

Operación de Potencia Inversa

La mayoría de los reguladores de voltaje están instalados en circuitos con flujo de potencia bien definido de la fuente a la carga. Sin embargo, algunos circuitos tienen interconexiones o bucles en los cuales puede cambiar la dirección del flujo de potencia a través del regulador. Para lograr un rendimiento óptimo del sistema de servicio público , un regulador instalado en tales circuitos debe tener la capacidad para detectar flujo de potencia inverso y de detectar y controlar el voltaje, sin importar la dirección del flujo de potencia.

El control tiene capacidades completas de potencia inversa. Para una operación inversa completamente automática, el voltaje fuente debe estar a disposición del control. Consulte **Voltaje del lado fuente** en esta sección del manual.

El control ofrece siete características de repuesta diferente para la detección y operación de potencia inversa. Estas características son seleccionables por el usuario al programar la Modalidad de potencia inversa (FC 56). Las siete modalidades son Bloqueado en Directo, Bloqueado en inversa, Inactiva inversa, Bidireccional, Inactiva neutra, Cogeneración y Bidireccional reactiva.

Esta sección explicará en forma separada cada modalidad de operación. Debido a que el control retiene los valores de demanda medidos inversos separados de los valores medidos de directa, también se explicará la medición para cada modalidad.

Al determinar la dirección de potencia, el control detecta el componente real de la corriente (excepto en la modalidad bidireccional reactiva), luego determina la dirección de corriente y la magnitud en dicha dirección. Cuando las condiciones indican que la potencia está fluyendo en inversa, los parámetros siguientes suponen nuevos valores y la operación del control se ve afectada según corresponda:

Voltaje de carga — Detectado ahora desde lo que fue anteriormente el suministro de voltaje fuente.

Voltaje fuente — Detectado ahora desde lo que fue anteriormente el suministro de voltaje de carga.

Voltaje de carga — En sentido directo, la corriente se usa directamente como se midió. En la dirección inversa, la corriente es en escala para reflejar la diferencia de razón entre el lado fuente y el lado de carga del regulador, según esta fórmula:

$$\text{Corriente de carga inversa} = \frac{\left(\text{Corriente de carga directa}\right)\left(\text{Suministro de voltaje fuente}\right)}{\text{Suministro de voltaje de carga}}$$

donde el suministro de voltaje fuente y el suministro del voltaje de carga están en dirección inversa.

Basado en los nuevos valores inversos medidos, ahora se calculan kVA, kW, kvar y % de reducción/elevación.

Modalidad bloqueado en directo

Cuando el código de función 56 está en bloqueado en directo, no se requiere voltaje fuente. Esta modalidad no sirve para usarse en aplicaciones donde es posible el flujo de potencia inversa.

MEDICIÓN: Siempre funciona en directa, sin importar la dirección del flujo de potencia. Si ocurre la potencia inversa, las funciones de medición permanecen en el lado de carga normal del regulador— no ocurrirán lecturas de demanda inversa.

OPERACIÓN: (Figura 6-2) Siempre opera en directa. Esto permite funcionar hasta en condiciones de cero corriente ya que no hay umbral directo involucrado. Se ha incorporado una protección en el control para evitar desperfectos en caso de que ocurra el flujo de potencia inverso. Si ocurre una corriente inversa de más de un 2% (0.004 A TC secundario), el control queda inactivo en la última posición de toma mantenida y se apagarán los indicadores del borde de banda. A medida que el flujo de corriente vuelve a un nivel sobre este umbral inverso, se reanuda la operación directa normal.

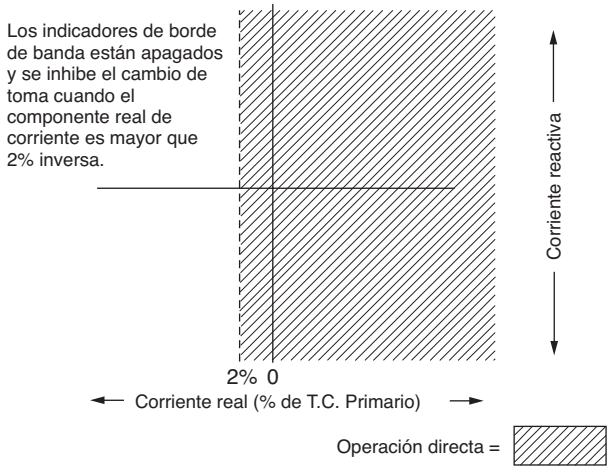

Los indicadores de borde de banda están apagados y se inhibe el cambio de toma cuando el componente real de corriente es mayor que 2% inversa.
Corriente reactiva
2% 0
Corriente real (% de T.C. Primario)
Operación directa =

Figura 6-2.
Operación de la modalidad en directa bloqueada.

Modalidad bloqueada inversa

Cuando el código de función 56 está en bloqueada inversa, se necesita voltaje fuente. Esta modalidad no sirve para usarse en aplicaciones donde es posible el flujo de potencia directa.

MEDICIÓN: Siempre opera en la dirección inversa, sin importar la dirección del flujo de potencia. Si ocurre la potencia directa, las funciones de medición permanecen en el lado fuente (buje S) del regulador y no ocurrirán lecturas de demanda directa.

OPERACIÓN: (Figura 6-3) Siempre opera en la dirección inversa usando las selecciones inversas en los Códigos de función 51, 52, 53, 54 y 55. Esto permite la operación hasta condiciones de cero corriente dado que no hay umbral inverso. Se ha incorporado una protección en el control para evitar desperfectos en caso de que ocurra el flujo de potencia directa. Si ocurre una corriente directa de más de un 2% (0.004 A TC secundario), el control queda inactivo en la última posición de toma mantenida y se apagan los indicadores del borde de banda. A medida que el flujo de corriente vuelve a un nivel sobre este umbral de directa, se reanuda la operación de inversa normal.

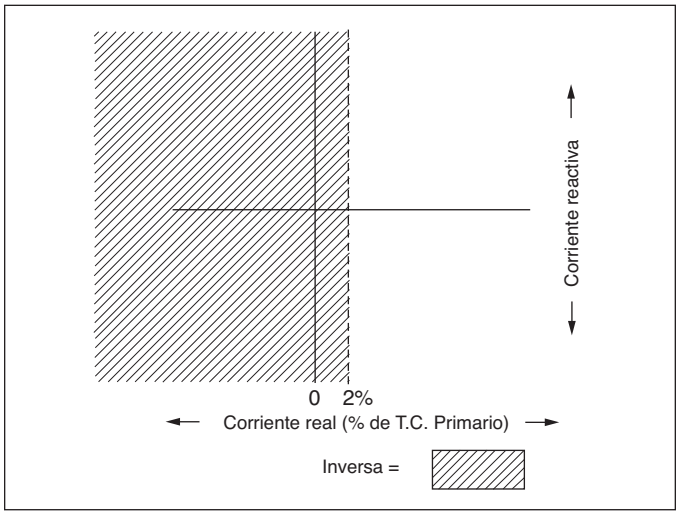


Figura 6-3.
Operación de la modalidad inversa bloqueada.

Modalidad inactiva inversa

Cuando el código de función 56 está en Inactiva inversa, se necesita voltaje fuente solamente para medición. Esta modalidad se recomienda para instalaciones donde pueda ocurrir el flujo de potencia inversa, pero no hay disponible un voltaje fuente.

MEDICIÓN: (Figura 6-4). Al ajustar de dirección de potencia se usa un nivel de umbral de 1% (0.002 A) de la carga completa de la corriente secundaria de TC (0.200 A). La medición será directa hasta que la corriente sobrepase el umbral del 1% en la dirección inversa. En este momento, los diferentes parámetros usan los ajustes inversos y se enciende el indicador de Potencia inversa. El control continúa midiendo en inversa hasta que la corriente sobrepasa el umbral del 1% en directa y luego las escalas de parámetros vuelven a la normalidad y se apaga el indicador de Potencia inversa.

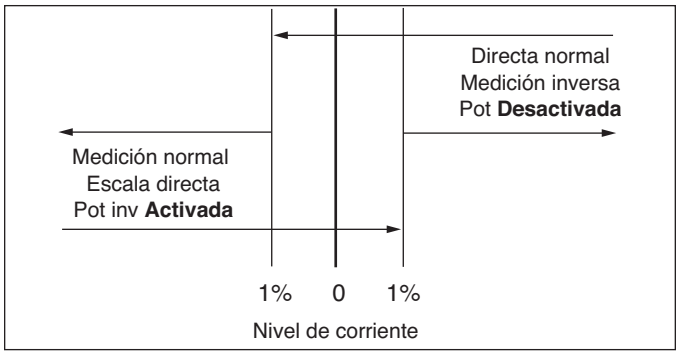


Figura 6-4.
Medición inactiva inversa.

OPERACIÓN: (Figura 6-5). El umbral para el cual la operación de los interruptores del control es programable en el Código de función 57 en el rango de 1 a 5% de la corriente de TC nominal. Cuando el componente real de la corriente está por sobre este umbral, el control opera en directa normal. Cuando la corriente baja del umbral, se inhibe todo cambio de toma.

El control espera inactivo en la última posición de toma antes de que se cruzara el umbral. El cronómetro operativo (tiempo retardo) se reajusta en toda excursión bajo el umbral y se apagan los indicadores del borde de banda.

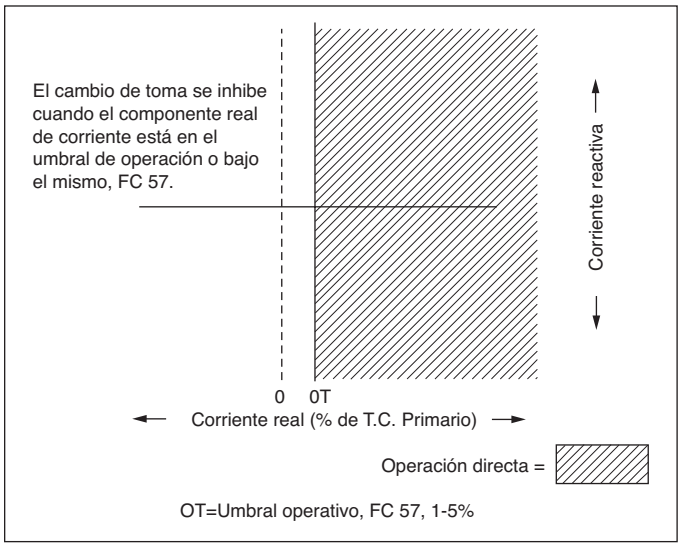

El cambio de toma se inhibe cuando el componente real de corriente está en el umbral de operación o bajo el mismo, FC 57.
Corriente reactiva
0 0T
Corriente real (% de T.C. Primario)
Operación directa =
OT=Umbral operativo, FC 57, 1-5%

Figura 6-5.
Operación de la modalidad* inactiva inversa.

*Se inhibe el cambio de toma y se apagan los indicadores de borde de banda.

Modalidad bidireccional

Cuando el código de función 56 está en Bidireccional, se requiere voltaje fuente. Esta modalidad se recomienda para todas las instalaciones donde pueda ocurrir el flujo de potencia inversa excepto donde la fuente de potencia inversa es una instalación de cogeneración o productor de potencia independiente.

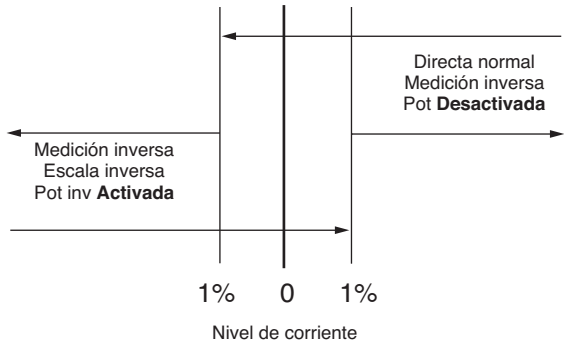


Figura 6-6.
Medición bidireccional, inactiva neutra y bidireccional reactiva.

MEDICIÓN: (Figura 6-6). Al ajustar de dirección de potencia se usa un nivel de umbral de 1% (0.002 A) de la carga completa de la corriente secundaria de TC (0.200 A). La medición será directa hasta que la corriente sobrepase el umbral del 1% en la dirección inversa. En este momento, los diferentes parámetros usan los ajustes inversos y se enciende el indicador de Potencia inversa. El control continúa midiendo en inversa hasta que la corriente sobrepasa el umbral del 1% en directa y luego las escalas de parámetros vuelven a la normalidad y se apaga el indicador de Potencia inversa.

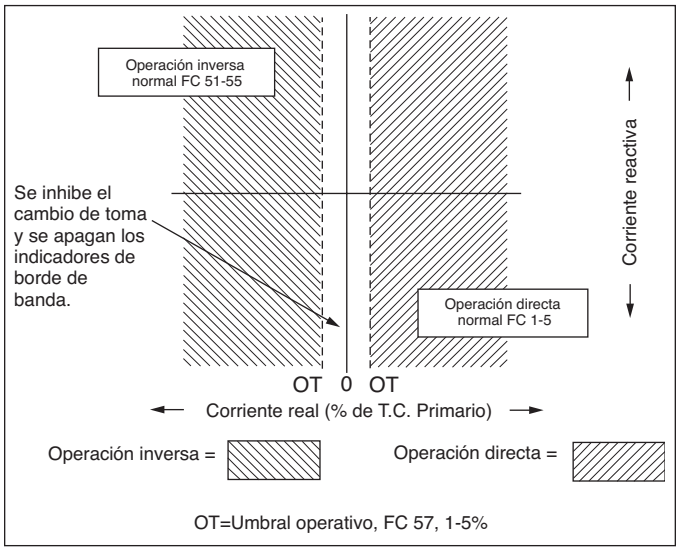

Operación inversa normal FC 51-55
Se inhibe el cambio de toma y se apagan los indicadores de borde de banda.
Operación directa normal FC 1-5
Corriente reactiva
OT 0 OT
Corriente real (% de T.C. Primario)
Operación inversa =
Operación directa =
OT=Umbral operativo, FC 57, 1-5%

Figura 6-7.
Operación de la modalidad bidireccional.

OPERACIÓN: (Figura 6-7) El control opera en directa siempre que el componente real de la corriente esté por sobre el umbral de directa definido por la operación (FC 57). El control opera en la dirección inversa, usando los ajustes de inversa en los Códigos de función 51, 52, 53, 54 y 55, toda vez que la corriente supere el umbral de inversa definido por el operador (FC 57). Cuando la corriente está en la región entre los dos umbrales, el control espera inactivo en la última posición de toma mantenida antes de que la corriente bajara del umbral. El cronómetro operativo (tiempo retardo) se reajusta en toda excursión bajo el umbral en cualquiera de las dos direcciones, y se apagan los indicadores del borde de banda.

Modalidad inactiva neutra

Cuando el código de función 56 está fijo para Inactiva neutra, se requiere voltaje fuente.

MEDICIÓN: (Figura 6-6) Al ajustar la dirección de potencia se usa un nivel de umbral de 1% (0.002 A) de la carga completa de la corriente secundaria de TC (0.200 A). La medición será directa hasta que la corriente sobrepase el umbral del 1% en la dirección inversa. En este momento, los diferentes parámetros usan los ajustes inversos y se enciende el indicador de Potencia inversa. El control continúa midiendo en inversa hasta que la corriente sobrepasa el umbral del 1% en directa y luego las escalas de parámetros vuelven a la normalidad y se apaga el indicador de Potencia inversa.

OPERACIÓN: (Figura 6-8) El control opera en directa siempre que el componente real de la corriente esté por sobre el umbral de directa definido por la operación (FC 57). Cuando la corriente supera el umbral inverso definido por el operador (FC 57) y se mantiene durante 10 segundos continuos, el control hará una toma a neutro. La posición neutra se determina usando la posición de toma. Si la posición de toma no es válida, se determina la neutra usando la regulación porcentual (reducción y elevación). Cuando la corriente está en la región entre los dos umbrales, el control espera en la última posición de toma mantenida antes de que se cruzara el umbral de directa. Mientras se hace la toma a la posición neutra, si la corriente cae por debajo del umbral de inversa, el control continúa la toma hasta llegar a la posición neutra. El cronómetro operativo (tiempo retardo) se reajusta en toda excursión bajo el umbral de directa y se apagan los indicadores del borde de banda.

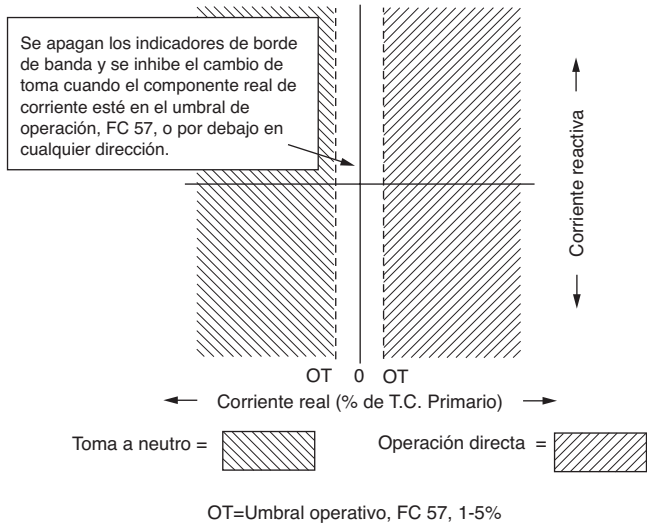

Se apagan los indicadores de borde de banda y se inhibe el cambio de toma cuando el componente real de corriente esté en el umbral de operación, FC 57, o por debajo en cualquier dirección.
Corriente reactiva
OT 0 OT
Corriente real (% de T.C. Primario)
Toma a neutro =
Operación directa =
OT=Umbral operativo, FC 57, 1-5%

Figura 6-8.
Operación de la modalidad* inactiva neutra.

* Se apagan los indicadores de borde de banda.

Modalidad cogeneración

Cuando el código de función 56 está en Cogeneración, se requiere voltaje fuente.

En años recientes, los clientes de las compañías de electricidad han presentado una cantidad creciente de aplicaciones de regulador de voltaje con cogeneración. La modalidad de cogeneración se desarrolló para que el control regulador Cooper pudiera satisfacer las necesidades especializadas de estas aplicaciones. Por lo general, la operación deseada de un regulador instalado en un alimentador con cogeneración es regular el voltaje en la subestación del cliente durante el tiempo de flujo de potencia a la sede del cliente y regular el voltaje en el regulador (en el mismo lado de salida) durante el flujo de potencia hacia la red de la compañía de electricidad. Esto se logra simplemente al no invertir el voltaje de entrada de detección del control cuando se detecta potencia inversa y al alterar los ajustes de compensación de caída de línea para asumir este cambio en la dirección del flujo de potencia. (Vea la Figura 6-9).

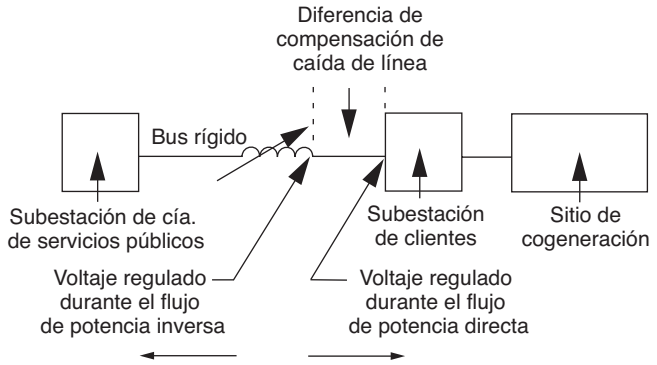

Diferencia de compensación de caída de línea
Bus rígido
Subestación de cía. de servicios públicos
Subestación de clientes
Sitio de cogeneración
Voltaje regulado durante el flujo de potencia inversa
Voltaje regulado durante el flujo de potencia directa

Figura 6-9.
Puntos de regulación de cogeneración.

MEDICIÓN: (Figura 6-10). Siempre opera en la dirección directa excepto que el voltaje del centro de carga se calcula basándose en los ajustes de compensación de la caída de línea inversa (FC 54 y FC 55) cuando se sobrepasa el umbral de medición inversa de 1% fijo. El indicador de Potencia inversa se enciende cuando se cruza este umbral de inversa. Los ajustes de compensación de caída de línea directa (FC 4-5) se usan cuando la corriente sobrepasa el umbral de medición directa de 1% fijo. Los valores de demanda adquiridos durante el flujo de potencia inversa se almacenan como datos medidos inversos, pero los valores no se ponen en escala (para reflejar el otro lado del regulador) ya que la dirección de operación del regulador nunca se invierte realmente.

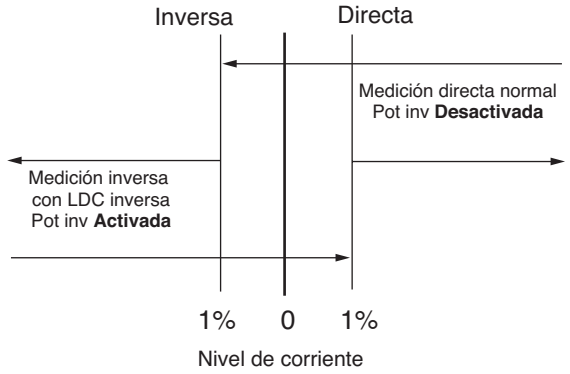


Figura 6-10.
Medición de cogeneración.

OPERACIÓN: (Figura 6-11). El control siempre opera en sentido de directa. El control operará en directa, pero usará los ajustes de inversa para la compensación de caída de línea cuando el componente real de la corriente esté por sobre el umbral de medición de inversa del 1% fijo. El control continuará usando los ajustes de compensación de caída de línea de inversa hasta que el componente real de la corriente esté por sobre el umbral de medición de directa del 1% fijo. El cronómetro operacional (tiempo retardo) no se reajusta en ninguna transición entre la aplicación de los ajustes de compensación de caída de línea directa e inversa.

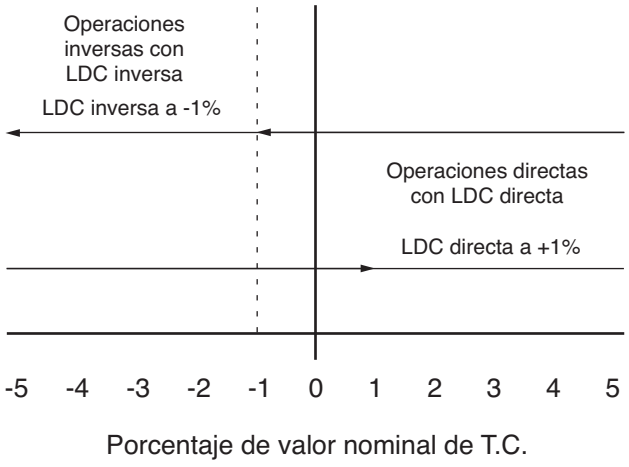

Operaciones inversas con LDC inversa
LDC inversa a -1%
Operaciones directas con LDC directa
LDC directa a +1%
-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5
Porcentaje de valor nominal de T.C.

Figura 6-11.
Operación de la modalidad cogeneración.

Modalidad bidireccional reactiva

Cuando el Código de función 56 está en Bidireccional reactiva, se requiere voltaje fuente.

Esta modalidad se recomienda para instalaciones donde puede ocurrir el flujo de potencia inversa y el componente real de la corriente está por debajo del umbral definido por el operador (FC 57), excepto donde la fuente de potencia inversa es una instalación de cogeneración o productor de potencia independiente.

MEDICIÓN: (Figura 6-12). Al ajustar de dirección de potencia se usa un nivel de umbral de 1% (0.002 A) de la carga completa de la corriente secundaria de TC (0.200 A). La medición será directa hasta que la corriente sobrepase el umbral del 1% en la dirección inversa. En este momento, los diferentes parámetros usan los ajustes inversos y se enciende el indicador de Potencia inversa. El control continúa midiendo en inversa hasta que la corriente sobrepasa el umbral del 1% en directa, luego el escalamiento de parámetros vuelve a la normalidad y se apaga el indicador de Potencia inversa.

OPERACIÓN: (Figura 6-12). El control determina qué ajustes usar (directa/inversa) detectando los componentes real y reactivo de la corriente. El control opera en directa siempre que la magnitud del componente reactivo de la corriente sobrepase el umbral definido por el operador (FC 57) en la dirección negativa. El control opera también en directa si la magnitud del componente real de la corriente sobrepasa el umbral definido por el operador (FC 57) en la dirección positiva mientras la magnitud del componente reactivo de la corriente está entre los umbrales definidos por el operador. El control opera en la dirección inversa usando los ajustes de inversa en los Códigos de función 51, 52, 53, 54 y 55 siempre que la magnitud del componente reactivo de la corriente sobrepase el umbral definido por el operador (FC 57) en la dirección positiva. El control opera también en la dirección inversa si la magnitud del componente real de la corriente sobrepasa el umbral definido por el operador (FC 57) en la dirección negativa mientras la magnitud del componente reactivo de la corriente está entre los umbrales definidos por el operador (FC 57).

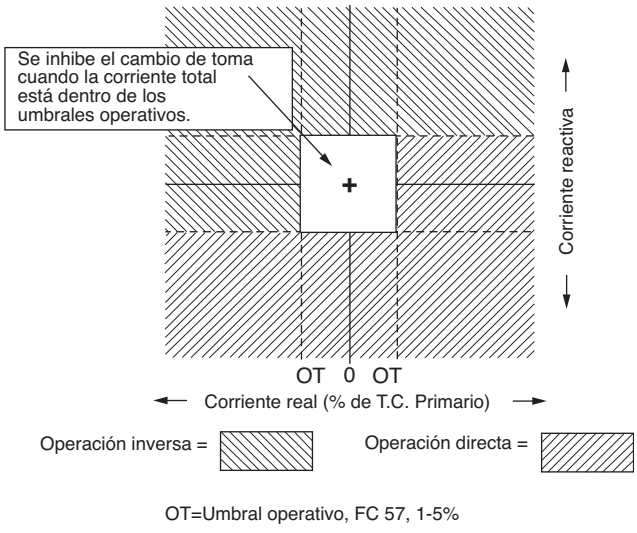

Se inhibe el cambio de toma cuando la corriente total está dentro de los umbrales operativos.
+
Corriente reactiva
OT 0 OT
Corriente real (% de T.C. Primario)
Operación inversa =
Operación directa =
OT=Umbral operativo, FC 57, 1-5%

Figura 6-12.
Operación de la modalidad bidireccional reactiva.

Limitación de voltaje

La función de limitación de voltaje se usa para colocar un límite alto y uno bajo en el voltaje de salida del regulador. Cuando está activada, opera ya sea en directa o inversa y tiene la prioridad más alta de todas las funciones de operación. La limitación de voltaje la puede pasar por alto solamente el operador tomando el control local o mediante un sistema SCADA interconectado. El propósito del limitador de voltaje es proteger al consumidor de voltajes anormalmente altos o bajos resultantes de:

- Cambios grandes y rápidos en el voltaje de transmisión
- Carga anormal del alimentador
- Ajustes imprecisos del control del regulador (nivel de voltaje, ancho de banda y compensación por caída de línea)
- Carga pesada por parte del primer cliente mientras hay un factor de potencia adelantado en el alimentador.
- Carga liviana en el primer cliente con carga pesada en el alimentador al mismo tiempo

Pueden programarse en el control los límites alto y bajo adecuados para el voltaje de salida en los Códigos de función 81 y 82, respectivamente. Luego se activa la función accediendo al Código de función 80 e ingresando la operación deseada: apagado; solamente limitación de alto voltaje; o limitación alta y baja. Si solamente se desea la limitación de bajo voltaje, debe fijarse el Código de función 80 tanto a la limitación alta como baja para activar este límite y el valor programado del Código de función 81 para el límite alto puede fijarse en algún número extremo (como 135) para evitar que se active el límite alto.

El control tiene dos sensibilidades de respuesta. Si el voltaje de salida sobrepasa ya sea el límite alto o bajo en 3 V o más, el control muestrea el voltaje por dos segundos y luego hace la toma inmediatamente para llevar el voltaje al valor límite. Si el voltaje de salida sobrepasa ya sea el límite alto o bajo en menos de 3 V, el control muestrea el voltaje por 10 segundos y luego hace la toma para llevar el voltaje al valor límite. El retardo de 10 segundos se usa para evitar respuestas falsas a condiciones transitorias. El control usa el método secuencial de toma, una pausa de dos segundos entre tomas para el muestreo de voltaje, al devolver el voltaje al valor límite. Los indicadores de Limitador de voltaje alto y Limitador de voltaje bajo en la pantalla indican cuando está activo alguno de los límites.

Reducción de voltaje

Una aplicación ideal para la administración de carga del sistema es en el regulador de voltaje de distribución. Las capacidades de reducción de voltaje dentro del control del regulador permiten activar el regulador para reducir el voltaje durante situaciones donde la potencia exige sobrepasar la capacidad disponible y donde hay cargas pico extraordinarias. El control ofrece tres modalidades de reducción de voltaje. local/remota digital, remota analógica y pulso. Todas las modalidades operan para condiciones de flujo de potencia directa e inversa.

Todas las modalidades de reducción de voltaje del control funcionan calculando un voltaje fijo efectivo de la siguiente manera:

Voltaje fijo efectivo = Voltaje fijo x [1 — (% de reducción)]

Ejemplo: Si el voltaje fijo = 123 V y está activa una reducción de voltaje de 4.6%, el regulador regulará el voltaje compensado a 117.3 V, es decir, hará una toma de reducción de 5.7 V.

Cuando está vigente cualquier modalidad de reducción de voltaje, se enciende el indicador de Reducción de voltaje. La reducción de voltaje ocurre después de la espera, según está establecido por el tiempo de retardo, FC 3 ó 53 y la modalidad de Operación del control, FC 42.

Modalidad local/remoto digital

La reducción de voltaje se puede realizar seleccionando la modalidad Local/Remota digital de operación en el Código de función 70, y luego ingresando en el Código de función 72 la cantidad de reducción requerida como porcentaje del voltaje fijo. Para apagar la reducción de voltaje, fije el Código de función 70 en “Apagado” o fije el Código de función 72 en 0%.

Función SOFT-ADD-AMP™

Esta función (FC 79) permite al usuario fijar el regulador para la función SOFT-ADD-AMP localmente en el control así como también en forma remota a través de SCADA. Los límites SOFT-ADD-AMP puede pasarlos por alto un operador local haciendo funcionar el cambiador de toma en la modalidad manual de operación. No es éste el caso de los interruptores de límite “duros” ADD-AMP en la cara del indicador de posición. La función SOFT-ADD-AMP puede pasarse por alto mediante SCADA digital si la modalidad ADD-AMP está en Inhibición Remota.

Control de supervisión y adquisición de datos (SCADA)

Con su cambiador de toma, transformador potencial y transformador de corriente, el regulador es un candidato probable para un sistema de Control de supervisión y adquisición de datos donde la empresa de servicios públicos necesita tener un control de voltaje centralizado para afeitar picos, conservar energía u otros fines.

Los reguladores pueden conectarse a sistemas SCADA analógicos donde el regulador es controlado por cierre de contacto y la retroalimentación es mediante un transductor de voltaje conectado al circuito de detección de voltaje del control regulador. El control CL-6 tiene numerosas funciones que le permiten funcionar bien en estos tipos de sistemas. Para ver detalles, consulte **SCADA analógico** en esta sección.

El control CL-6 también es capaz de efectuar la comunicación bidireccional digital en tiempo real. Para ver detalles, consulte **SCADA digital** en esta sección.

El control también está bien adaptado al usuario que no tiene un sistema SCADA pero que tiene la necesidad de recibir información detallada acerca del bus o de la carga del alimentador. Para ver detalles, consulte **Recuperación de datos y carga de ajustes**.

Recuperación de datos y carga de ajustes

El canal de comunicaciones #1 del control CL-6A es un puerto RS232 estilo DB9 ubicado en el frente del control, marcado como Com 1. Usando el software de interfaz, la conexión permite al usuario reajustar todas las mediciones y los valores máximo y mínimo de la posición de toma, cargar selecciones que son específicas al número de identificación del control y ver datos. Se puede descargar la base de datos completa del control.

El análisis de los datos permite al usuario verificar las selecciones del control y analizar las condiciones del alimentador de la siguiente manera:

- Al momento de la descarga (medición instantánea)
- Valores máximo y mínimo de demanda desde el último reajuste (medición de demanda con indicación de tiempo)
- El perfil de parámetros destacados (registro de perfiles)

La velocidad en baudios del Canal #1 es seleccionable a 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 y 38400 baudios. Está fijo de fábrica en 9600 baudios.

SCADA digital

Para ver información acerca de comunicaciones e interfaz física consulte la sección **Funciones avanzadas del control**.

Seguridad del operador local

A través del canal de comunicaciones, el maestro de SCADA puede leer los puntos de datos del control CL-6A, escribir a ciertos puntos de datos o reajustar ciertos puntos de datos. La técnica de escribir a puntos de datos se usa para realizar operaciones tales como cambiar ajustes como Voltaje fijo o Modalidad de potencia inversa, inhibir la operación automática o controlar el motor del cambiador de toma, etc.

Interruptor de supervisión

El control CL-6A está equipado con un interruptor Encendido/Apagado de supervisión. Cuando este interruptor está encendido, SCADA puede realizar las actividades normales de lectura, escritura y reajuste. Cuando el interruptor está apagado, SCADA puede solamente leer la base de datos. Esto protege al operador local en el panel frontal, permitiendo al operador del sistema mantener vigilancia.

Interruptor de control

Si el operador local conmuta el interruptor del control (Auto/Remoto-Apagado-Manual) ya sea a Apagado o Manual, el circuito interno del control prohíbe a SCADA controlar el cambiador de toma. Se permiten reajustes y otras escrituras.

Nivel de seguridad del control activo

Si el operador local cambia el nivel de seguridad activo del control al nivel 1 o superior, o si la inhibición de seguridad está en inhibición 1 o superior, esto no inhibe ninguna actividad de SCADA. Para inhibir las escrituras y reajustes de SCADA, el operador local debe apagar el interruptor de Supervisión.

Nota: Si un operador local desea verificar la operación automática debe asegurarse que el Estado de bloqueo, FC 69, está en Normal.

Nota: Los cambios a cualquier parámetro de comunicaciones, FC 60 a 68, entran en vigencia inmediatamente, comparado con el CL-4C el cual requiere apagar la alimentación, luego encenderla, para reajustar dichos parámetros en la placa de comunicaciones de protocolo separado.

SCADA analógico

El CL-6A puede usarse con sistemas SCADA analógicos. Se han programado por valor predeterminado las entradas discretas 1 a 3 para usar como entradas para reducción de voltaje y Toma a neutro. El panel posterior tiene disposiciones para controlar el motor remoto, autoinhibición y conexiones de transductor.

Reducción discreta de voltaje

Durante la reducción de voltaje, el control permanece en la modalidad Automática. Para ver la ubicación de las conexiones físicas consulte las Figuras 6-13 y 6-14. Para cualquiera de las dos modalidades, Enganche remoto y pulso, se necesita suministrar 120 Vca a cualquiera o ambas entradas discretas 1 y 2 (pasadores 10 y 11, respectivamente). Las entradas discretas 1 y 2 se han configurado de manera predeterminada como entradas de reducción de voltaje 1 y 2. El usuario puede modificar esta configuración; consulte la sección **Características avanzadas del control: Entrada y salida programables** de este manual.

Si el usuario suministra contactos secos, el voltaje debe obtenerse del pasador 14 del puerto de Entrada/Salida discreto. Este voltaje húmedo se encuentra disponible solamente cuando el interruptor del control está en la posición **Auto/Remoto**. Si el usuario suministra contactos húmedos, las conexiones deben ser como se ve en la Figura 6-13.

Modalidad Remota analógica (Enganche)

Esta característica se fija en el Código de función 70. Son posibles hasta tres valores independientes de reducción de voltaje (VR). Los niveles 1, 2 y 3 se programan en los Códigos de función 73, 74 y 75, respectivamente. VR 1 activa la VR programada en el Código de función 73; la entrada VR 2 activa la VR programada en el Código de función 74; y cerrando ambos contactos activa la VR programada en el Código de función 75.

Modalidad pulso

Se usan los mismos contactos para esta modalidad según se ilustra en las Figuras 6-13 y 6-14, pero los contactos son pulsados (cerrados momentáneamente) en lugar de cerrados con enganche. Se espera que cada cierre y período de espera entre cierres sea de al menos 0.25 segundos.

El número de pasos de reducción pulsada, hasta 10, se programa en el Código de función 76. El porcentaje de reducción por paso se programa en el Código de función 77. Comenzando en el porcentaje de reducción cero, todas las veces que se pulsa el contacto 1, se añade un paso de reducción al total acumulado.

EJEMPLO: Si la cantidad de pasos es 3 y el porcentaje por paso es 1.5%, cuatro pulsos sucesivos de reducción de voltaje lograrán los siguientes porcentajes de reducción: Pulsando a un paso más alto que la cantidad programada vuelve la reducción a cero. Igualmente, toda vez que se pulsa la entrada VR 2, la reducción vuelve a cero.

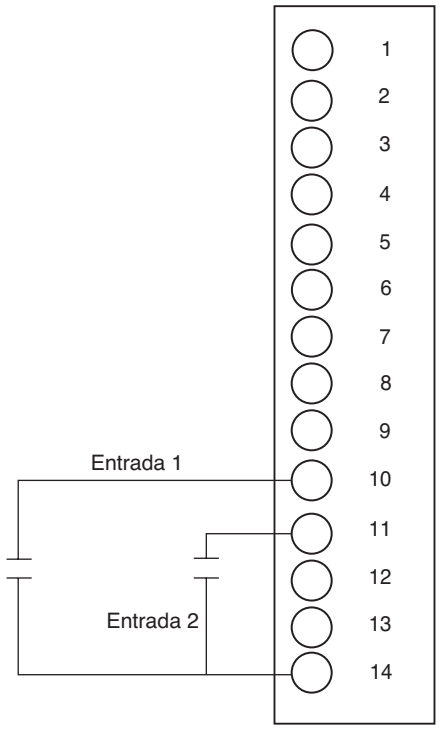


Figura 6-13.
Conexiones de contactos secas para modalidades de enganche remoto y pulso.

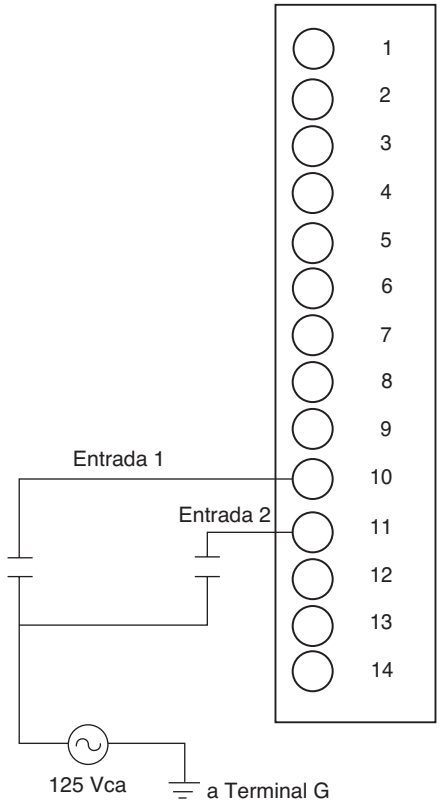


Figura 6-14.
Conexiones de contactos humedecidas para modalidades de enganche remoto y pulso.

Toma a neutro

Cuando está activada, la función toma a neutro llevará automáticamente el regulador de voltaje a la posición neutra y luego bloqueará la operación automática, hasta que se desactive la función. De manera predeterminada, para activar la función toma a neutro, el FC 170 se fija en “On (Encendido)” y se aplica 120 Vca a la entrada discreta 3. La toma a neutro de entrada/salida programable (PIO) activa o desactiva la función. De manera predeterminada, se ha escrito una ecuación de toma a neutro de entrada/salida programable de tal modo que la entrada discreta 3 active esta función de toma a neutro. Para obtener información adicional sobre PIO, consulte **Entrada y salida programable** en la sección **Funciones avanzadas del control** de este manual.

Control de motor remoto y autoinhibición

La placa terminal TB_8, ubicada debajo de RCT_1 en el panel posterior del control, se suministra para conexiones del usuario para Autoinhibición (bloqueo) y Control del motor. Cuando el motor está controlado en forma remota, es necesario inhibir la operación automática. Para controlar en forma remota la Autoinhibición, retire el puente entre los terminales 4 y 5 y suministre 120 Vca nominales al terminal 5. Para elevar o reducir en forma remota el cambiador de toma, se cierra momentáneamente el juego de contactos apropiados.

Se recomienda un relé SCADA opcional (relé de corriente) si existe la posibilidad de que los contactos elevados o reducidos puedan cerrarse simultáneamente. Si se usan relés interpuestos provistos provistos por el usuario, de manera que no pueda ocurrir simultáneamente el cierre de contacto elevado o reducido, entonces no se requiere el relé SCADA. Si no se usa el relé SCADA, el operador debe hacer una conexión permanente desde TB_2-V_9 a TB_8-2.

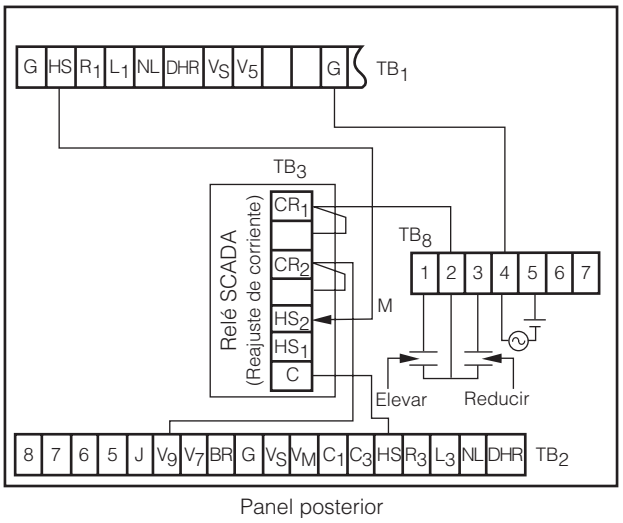


Figura 6-15
Conexiones de inhibición automática y control de motor remoto.

Conexiones del transductor

Consulte la Figura 10-4. Para controlar el voltaje de carga (en directa), puede conectarse un transductor, con entrada nominal de 120 Vca, de la siguiente manera: Conecte el electrodo vivo del transductor al terminal V4 en TB1 y su electrodo de conexión a tierra a G en TB_1. Se puede conectar un transductor de corriente, 200 mA de entrada, de la siguiente manera: Cierre el interruptor de palanca C; retire el puente entre C_2 y C_4 en TB_1; conecte el electrodo vivo del transductor a C_2 y su electrodo de conexión a tierra a C_4; y abra el interruptor de palanca C.

Esquema de voltaje Fooler

Usando este método, el voltaje detectado por el control se eleva, “engañando” así al control para reducir el voltaje durante su operación automática normal. Este método puede usarse con los controles serie CL-6. Por lo general se suministra un módulo VR, como se ve en la Figura 6-16, por el fabricante de la Unidad terminal remota (RTU). El módulo de VR es generalmente un auto-transformador con toma y con un relé indizador activado por pulso. Cuando está conectado al panel posterior del control como se ilustra, el voltaje detectado por el control se eleva a medida que el módulo se pulsa a tomas más altas.

Debido a que este método mantiene el control en operación automática, no se usa la Autoinhibición. Una ventaja de este método es que puede aplicarse a muchos modelos diferentes de controles de distintas marcas. Una desventaja de este método es que mientras está activado VR, el voltaje de carga medido es incorrecto, como lo son también todos los demás valores de medición calculados que usan el voltaje de carga. Para evitar los efectos de la medición imprecisa, debe usarse la modalidad Pulso de VR.

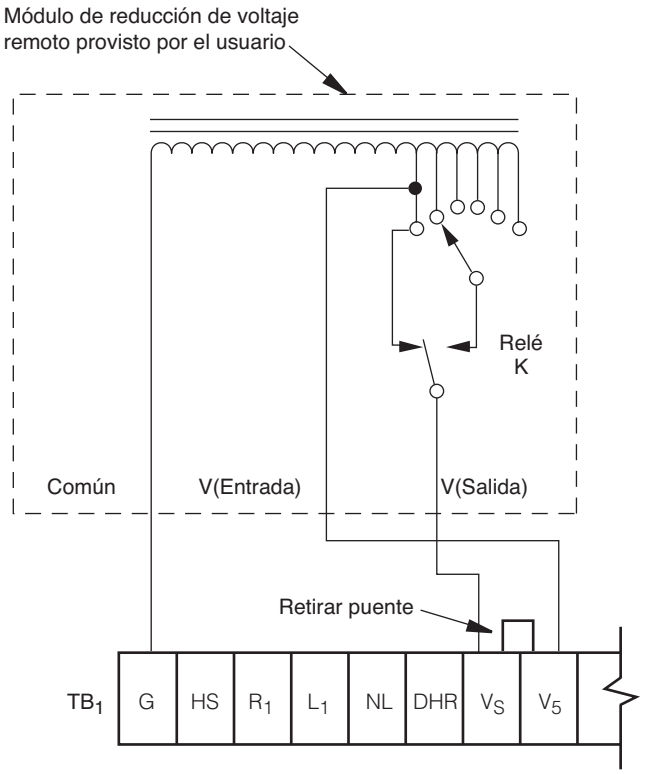


Figura 6-16.
Módulo típico de “Voltaje Fooler” provisto por el usuario.

COOPER Power Systems

©2003 Cooper Power Systems, Inc. Kyle® es una marca comercial registrada de Cooper Industries, Inc.

P.O. Box 1640 Waukesha, WI 53187 www.cooperpower.com

KA2048-XXX Rev: 01

MW
X/03

SECCIÓN 7: FUNCIONES AVANZADAS DEL CONTROL

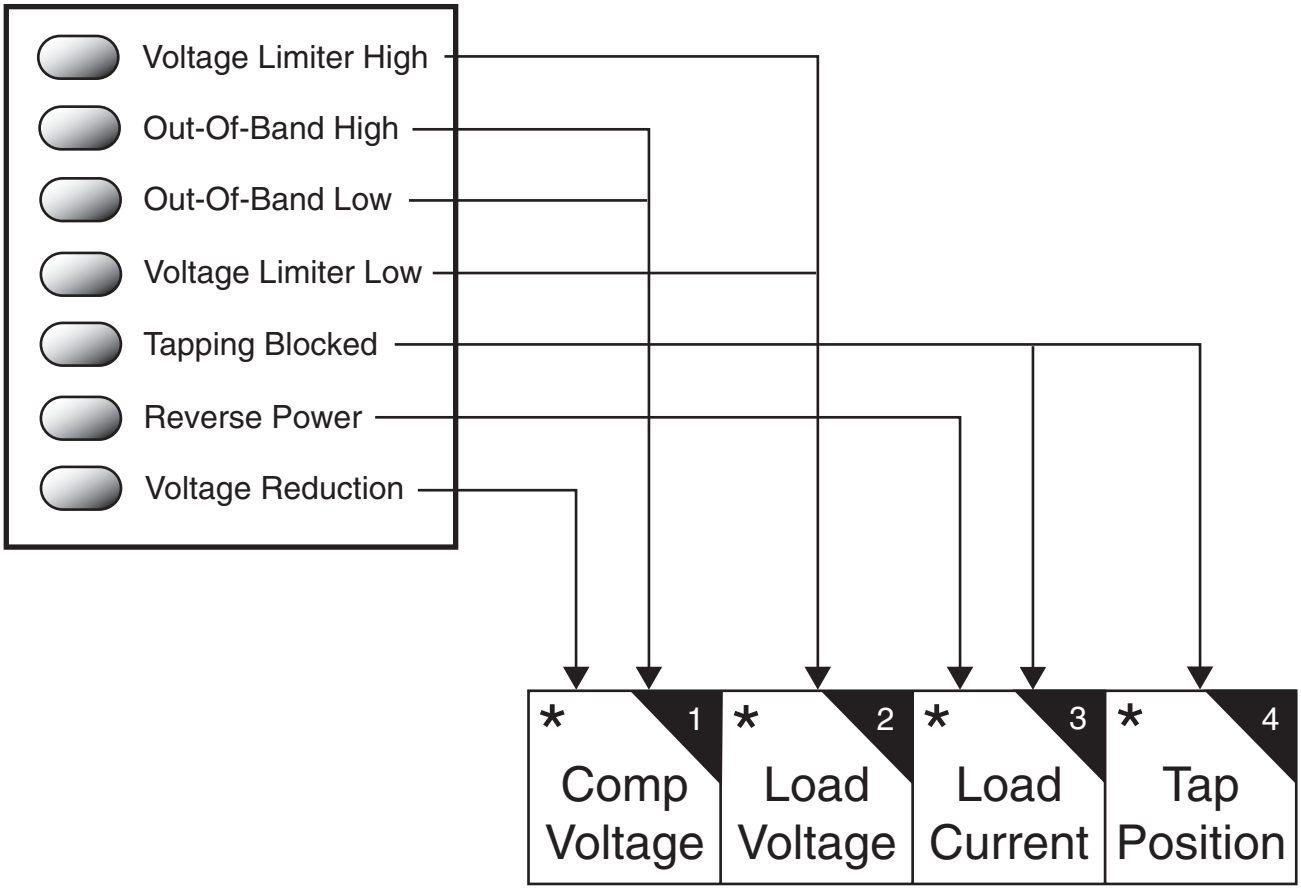


Figura 7-1.
Análisis de operación usando la función Metering-PLUS.

Función Metering-PLUS

La función Metering-PLUS se diseñó para permitir el acceso inmediato a la información básica del control. En la botonera del control, cuatro teclas presentan un asterisco (*), identificándolas como teclas Metering-PLUS*. Estas teclas acceden a información acerca de voltaje compensado, voltaje de carga, corriente de carga y posición de toma.

Voltaje compensado

Cuando se pulsa la tecla ***Voltaje compensado**, la pantalla de cristal líquido presenta la siguiente información.

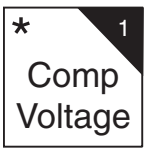
La primera línea presenta una representación en vivo del voltaje compensado. El voltaje compensado está disponible en el Código de función 8.

La segunda línea se usa para presentar el rango de voltaje compensando en banda. El rango de voltaje depende de cuatro parámetros separados: modo de operación, dirección de la potencia de medición, voltaje fijo y ancho de banda en la dirección de potencia de medición correspondiente.

La tercera línea especifica el rango de los códigos de función configurables que se usan para calcular el rango de voltaje compensado en banda y el tiempo de retardo correspondiente.

Las luces indicadoras Fuera de banda alto y Fuera de banda bajo se usan para señalar una condición fuera de banda.

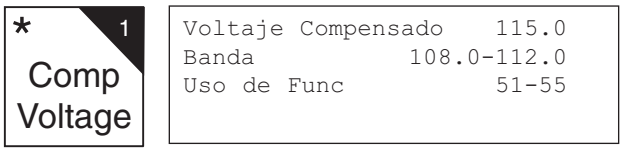
EJEMPLO 1:




```
Voltaje Compensado   125,0
Banda           119,0-121,0
Uso de Func             1-5
```

- Voltaje compensado = 125,0 V
- Modalidad bidireccional
- Fwd. Voltaje fijo de directa = 120.0 V
- Fwd. Ancho de banda de directa = 2.0 V
- El control experimenta: Flujo de potencia de directa

EJEMPLO 2:



- Voltaje compensado = 115,0 V
- Modalidad bidireccional
- Voltaje fijo de inversa = 110.0 V
- Ancho de banda de inversa = 4.0 V
- El control experimenta: Flujo de potencia inversa

EJEMPLO 3:

- Voltaje compensado = 123.0 V
- Mododo cogeneración
- Fwd. Voltaje fijo de directa = 120.0 V
- Fwd. Ancho de banda de directa = 2.0 V
- El control experimenta: Flujo de potencia inversa

Nota: En la modalidad Cogeneración, la medición siempre opera en la dirección en *directa* **excepto** que el voltaje del centro de carga se calcula basado en los ajustes de compensación de caída de línea *inversa* cuando se sobrepasa el umbral de medición inversa fijo en 1%.

Voltaje de carga

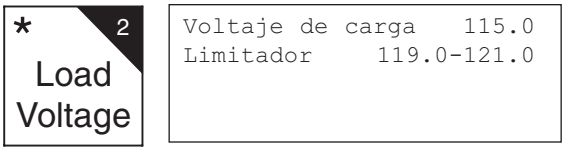
Cuando se pulsa la tecla ***Voltaje de carga**, la pantalla de cristal líquido presenta la siguiente información:

La primera línea presenta una representación en vivo del voltaje de carga.

La segunda línea presenta los límites de voltaje a aplicarse mediante la función Limitación de voltaje (vea FC 80). Si se presenta un rango de voltaje, se activa un límite alto y bajo.

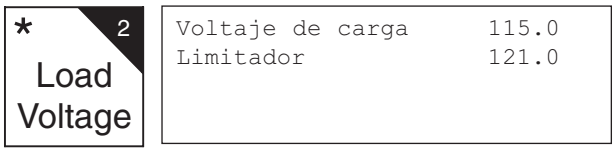
Un solo valor indica que está activo solamente el límite alto. Las luces indicadoras de Límite de voltaje alto y Límite de voltaje bajo se usan para indicar que está activo el límite de voltaje.

EJEMPLO 1:



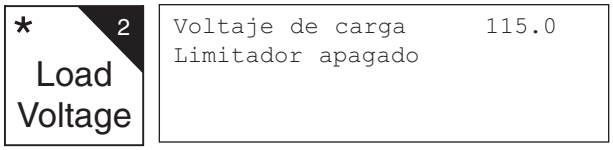
- Voltaje de carga = 115.0 V
- Modalidad de limitación de voltaje = Límites alto y bajo activos
- Límite de voltaje alto = 121.0 V
- Límite de voltaje bajo = 119.0 V

EJEMPLO 2:



- Voltaje de carga = 115.0 V
- Modalidad de limitación de voltaje = Solamente el límite alto activo
- Límite de voltaje alto = 121.0 V
- Límite de voltaje bajo = 119.0 V

EJEMPLO 3:



- Voltaje de carga = 115.0 V
- Modalidad de limitación de voltaje = Apagada
- Límite de voltaje alto = 121.0 V
- Límite de voltaje bajo = 119.0 V

Corriente de carga

Cuando se pulsa la tecla ***Corriente de carga**, la pantalla de cristal líquido presenta la siguiente información:

La primera línea presenta una representación en vivo de la corriente de carga. La corriente de carga está disponible en el Código de función 9. Esta línea también incluye una abreviatura de la dirección de flujo de potencia: “Fwd” corresponde a directa, “Rev” corresponde a inversa.

La segunda línea presenta el punto del umbral de corriente en el cual el control conmuta la operación, ya sea de directa a inversa o de inversa a directa. El umbral de corriente es el producto del Valor nominal primario de TC, y el porcentaje del Umbral de inversa.

EJEMPLO: Un regulador de 328 A utilizando un TC con un valor nominal primario de 400 A y un valor de umbral de inversa de 3%, rendirá un umbral de corriente de 12 A.

La tercera línea presenta la modalidad de operación: Locked Forward, Locked Reverse, Reverse Idle, Bidirectional, Neutral Idle, Cogeneration, or Reactive Bidirectional

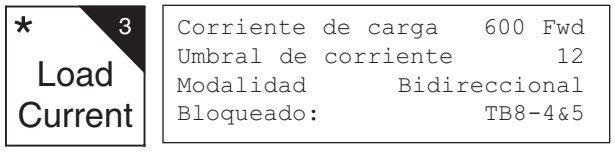
Si está bloqueada la operación automática, la cuarta línea presenta la condición de bloqueo. Si existen varias condiciones de bloqueo, se presentará la condición de bloqueo con la precedencia más alta. Para ver los niveles de la prioridad de bloqueo consulte la Tabla 7-1.

La condición ilustrada en el Ejemplo 1 indica que está inhibida la operación automática debido a una condición abierta que existe entre los terminales 4 y 5 del bloque terminal 8.

TABLA 7-1
Niveles de prioridad de las condiciones de bloqueo

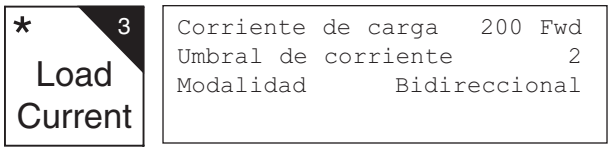
Nivel (1 = Más alto)	Condición de bloqueo automático	Texto en pantalla (línea 4)
1	El interruptor de función del control está en la posición **Apagado** o **Manual**.	Bloqueado: Interruptor de control
2	Toma a neutro activada.	Bloqueado: Toma a neutro
3	Voltaje aplicado al terminal 5, Bloque terminal 8.	Bloqueado: TB8-4&5
4	Bloqueado debido a selección de configuración en FC 69.	Bloqueado: Código de función 69
5	Bloqueado debido a modalidad de flujo de potencia inversa.	Bloqueado: Modalidad potencia inversa

EJEMPLO 1:



- Corriente de carga = 600 A
- Flujo de potencia directa
- Valor nominal primario TC = 400 A
- Porcentaje de umbral de inversa = 3%
- Modalidad de operación bidireccional
- Voltaje aplicado al Terminal 5, Bloque Terminal 8. (Vea Control del Motor Remoto e Inhibic. Autom.)

EJEMPLO 2:



- Corriente de carga = 200 A
- Flujo de potencia inversa
- Valor nominal primario TC = 200 A
- Porcentaje de umbral de inversa = 1%
- Modalidad de operación bidireccional
- No está inhibida la toma automática

Posición de toma

Cuando se pulsa la tecla ***Posición de toma**, la pantalla de cristal líquido presenta la siguiente información:

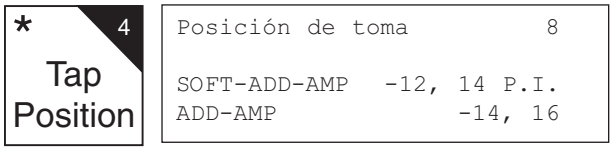
La primera línea presenta la posición de toma actual. La posición de toma neutra se representa como un “0”. Las posiciones de toma inferiores a cero se indican con un signo negativo; las posiciones de toma superiores a cero no llevan signo.

La segunda línea se usa para indicar cuando el cambiador de toma ha llegado al límite SOFT-ADD-AMP o a un límite (P.I.) ADD-AMP Indicador de posición configurado por el usuario. En el Ejemplo 1, la segunda línea está en blanco porque el cambiador de toma no está en un límite ADD-AMP.

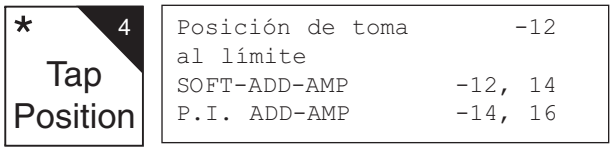
Si está activada la función SOFT-ADD-AMP, la tercera línea se usa para presentar los límites SOFT-ADD-AMP correspondientes.

La cuarta línea se usa para presentar las selecciones P.I. ADD.AMP configuradas por el usuario correspondientes al indicador de posición física. Debido a que no hay retroalimentación desde el indicador de posición al control, éste no puede confirmar la integridad de los valores P.I. ADD-AMP configurados por el usuario. El control no evitará la operación del cambiador de toma más allá de la posición de límite P.I. ADD-AMP configurada por el usuario.

EJEMPLO 1:



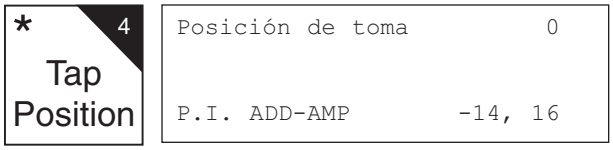
- Posición de toma actual = Elevar 8
- Función SOFT-ADD-AMP = Encendido
- Límite de toma inferior de la función SOFT-ADD-AMP = -12
- Límite de toma superior de la función SOFT-ADD-AMP = 14
- Límite de toma inferior P.I. ADD-AMP configurado por el usuario = -14
- Límite de toma superior P.I. ADD-AMP configurado por el usuario = 16



EJEMPLO 2:

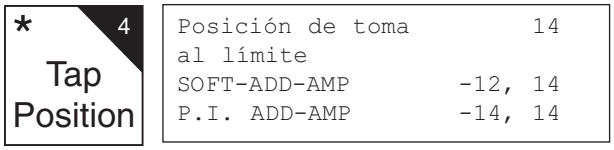
- Posición de toma actual = Reducir 12
- Función SOFT-ADD-AMP = Encendido
- Límite de toma inferior de la función SOFT-ADD-AMP = -12
- Límite de toma superior de la función SOFT-ADD-AMP = 14
- Límite de toma inferior externa configurada por el usuario = -14
- Límite de toma superior externa configurada por el usuario = 16

EJEMPLO 3:



- Posición de toma actual = Neutra
- Función **SOFT-ADD-AMP = Apagada**
- Límite de toma inferior de la función SOFT-ADD-AMP = -12
- Límite de toma superior de la función SOFT-ADD-AMP = 14
- Límite de toma inferior externa configurada por el usuario = -14
- Límite de toma superior externa configurada por el usuario = 16

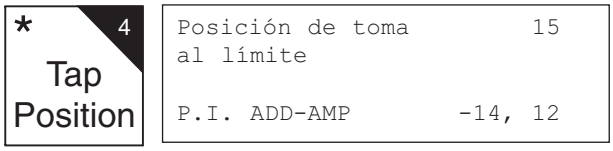
EJEMPLO 4:



- Posición de toma actual = 14
- Función SOFT-ADD-AMP = Encendido
- Límite de toma inferior de la función SOFT-ADD-AMP = -12
- Límite de toma superior de la función SOFT-ADD-AMP = 14
- Límite de toma inferior externa configurada por el usuario = -14
- Límite de toma superior externa configurada por el usuario = 14

Nota: Tanto la función SOFT-ADD-AMP como las selecciones ADD-AMP físicas en el Indicador de posición evitarán todo otro cambio de toma inferior. Esta conclusión está basada en la suposición de que las selecciones de configuración P.I. ADD-AMP, ingresadas por el usuario, igualan las selecciones de límite del indicador de posición física.

EJEMPLO 5:



- Posición de toma actual = 15
- **Función SOFT-ADD-AMP = Apagada**
- Límite de toma inferior de la función SOFT-ADD-AMP = -12
- Límite de toma superior de la función SOFT-ADD-AMP = 14
- Límite de toma inferior externa configurada por el usuario = -14
- Límite de toma superior externa configurada por el usuario = 12

Nota: El límite de toma “P.I. ADD-AMP” superior configurado por el usuario **no** iguala la selección del límite de toma físico superior en el Indicador de posición. Assuming the present tap position is correct, the physical upper P.I. limit must be at either position 15 or 16.

Esta condición puede ocurrir si los límites P.I. ADD-AMP configurados por el usuario no se igualan a las selecciones de posición de toma P.I. ADD-AMP físicas. En este ejemplo, el regulador está en la posición de toma 15, pero el límite superior P.I. ADD-AMP configurado por el usuario es 12. El control avanzará el cambiador de toma más allá de las selecciones de límite P.I. ADD-AMP configuradas por el usuario siempre y cuando los interruptores de límite mecánicos de P.I. no impidan la operación. Si el cambiador de toma está en o sobre el límite “P.I. ADD-AMP” configurado por el usuario, aparecerá en la segunda línea **“En límite”**.

Tarjeta Compact Flash

El control serie CL-6 tiene un puerto para tarjeta compact flash (CF) ubicado en el frente del control. Este puerto permite al operador importar selecciones al control o guardar selecciones y datos del control. Las actualizaciones de firmware también se cargan con la tarjeta flash. (Firmware es el software que reside en el control que proporciona algoritmos de procesamiento y funcionalidad al hardware. Las actualizaciones de firmware las suministran la fábrica cuando se hacen necesarias las revisiones).

Las tarjetas CF, disponibles en la mayoría de las tiendas importantes de artículos electrónicos, son ampliamente aceptadas como dispositivos de memoria. El puerto de la tarjeta CF se diseñó y probó con una tarjeta SanDisk® Type I CompactFlash®. Cuando el control guarda datos en la tarjeta CF, los archivos tienen una gama de tamaño que va desde 20 a 90 KB, dependiendo de lo que se guarde. Aunque se puede usar cualquier tamaño de tarjeta CF, una tarjeta CF de 32 MB estándar es capaz de almacenar cientos de dichos archivos.

La tarjeta flash compacta reemplaza el Lector de datos CPS. Para que los datos se puedan importar a una computadora es necesaria una tarjeta de lectura/escritura flash externa. Determine el tipo apropiado de lectura/escritura, disponible en la mayoría de las tiendas de artículos electrónicos más importantes, para la configuración de su computadora.

Figura 7-2.
Inserción de la tarjeta flash compacta en el puerto.

Insertando una tarjeta CF en el puerto, el operador tiene la habilidad para transferir información fácilmente hacia y desde el control. Tenga cuidado al instalar la tarjeta CF en el puerto de la tarjeta; no intente forzar la tarjeta en posición. Alinee la tarjeta en la guía, con el conector hacia el control; consulte la Figura 7-2. Cuando la tarjeta CF está debidamente asentada, parpadeará la luz indicadora de tarjeta **Flash activa**.

Si no se inserta una tarjeta CF y se accede a una de las funciones CF, aparecerá un mensaje de error en la pantalla.

Funciones de la tarjeta flash

Escritor de datos, FC 350

El Escritor de datos guarda todos los datos dentro del control (datos de medición, selecciones, configuración, etc.) en un archivo con el formato “regulator ID-reading #.dat.

EJEMPLO: 12345-001.dat

Después de insertar una tarjeta CF, acceda a FC 350. La pantalla de cristal líquido presentará (CONFIRM [CONFIRMAR]). Pulse **Aceptar** nuevamente para confirmar. Se iluminará la luz indicadora de **Tarjeta flash activa**, la pantalla de cristal líquido presentará (WRITING… [ESCRIBIENDO…]) y el control escribirá los datos en un archivo de la tarjeta CF. Después de que se presente este mensaje se puede retirar la tarjeta CF.

Si el comando se termina con errores, se presenta un mensaje (WRITING FAILED [FALLA DE ESCRITURA]) en la cuarta línea de la pantalla de cristal líquido. Si el comando está en curso y se aborta mediante la tecla ESC, se presenta un mensaje (WRITING ABORTED [ESCRITURA ABORTADA]) en la cuarta línea de la pantalla de cristal líquido.

Guardar configuración estándar, FC 354

La función Guardar configuración estándar guarda todos los datos de selecciones y configuración en un archivo rotulado “STANDARD.CFG”.

EJEMPLO: STANDARD.CFG

Después de insertar una tarjeta CF, acceda a FC 354. Pulse **Aceptar**. La pantalla de cristal líquido presentará (CONFIRM [CONFIRMAR]). Pulse **Aceptar** nuevamente para confirmar. Se iluminará la luz indicadora de **Tarjeta flash activa**, la pantalla de cristal líquido presentará (SAVING… [GUARDANDO…]) y el control guardará los datos de configuración en la tarjeta CF. Después de que se presente este mensaje se puede retirar la tarjeta CF.

Si el comando se termina con errores, se presenta un mensaje (SAVING FAILED [FALLA AL GUARDAR]) en la cuarta línea de la pantalla de cristal líquido. Si el comando está en curso y se aborta mediante la tecla ESC, se presenta un mensaje (SAVING ABORTED [GUARDAR ABORTADO]) en la cuarta línea de la pantalla de cristal líquido.

Guardar configuración personalizada, FC 353

La función Guardar configuración personalizada guarda todos los datos de selecciones y configuración en un archivo con el formato “regulator ID-reading #.CFG”.

EJEMPLO: 12345-001.CFG

Después de insertar una tarjeta CF, acceda a FC 353. Pulse **Aceptar**. La pantalla de cristal líquido presentará (CONFIRM [CONFIRMAR]). Pulse **Aceptar** nuevamente para confirmar. Se iluminará la luz indicadora de **Tarjeta flash activa**, la pantalla de cristal líquido presentará (SAVING… [GUARDANDO…]) y el control guardará los datos de configuración en la tarjeta CF. Después de que se presente este mensaje se puede retirar la tarjeta CF.

Si el comando se termina con errores, se presenta un mensaje (SAVING FAILED [FALLA AL GUARDAR]) en la cuarta línea de la pantalla de cristal líquido. Si el comando está en curso y se aborta mediante la tecla ESC, se presenta un mensaje (SAVING ABORTED [GUARDAR ABORTADO]) en la cuarta línea de la pantalla de cristal líquido.

Cargar configuración estándar, FC 352

La función Cargar configuración estándar carga todos los datos de selecciones y configuración del archivo titulado “STANDARD.CFG”.

EJEMPLO: STANDARD.CFG

Después de insertar una tarjeta CF, acceda a FC 352. Pulse **Aceptar**. La pantalla de cristal líquido presentará (CONFIRM [CONFIRMAR]). Pulse **Aceptar** nuevamente para confirmar. Se iluminará la luz indicadora de **Tarjeta flash activa**, la pantalla de cristal líquido presentará (LOADING… [CARGANDO…]) y el control cargará los datos de configuración de la tarjeta CF. Después de que se presente este mensaje se puede retirar la tarjeta CF.

Si el comando se termina con errores, se presenta un mensaje (LOADING FAILED [FALLA DE CARGA]) en la cuarta línea de la pantalla de cristal líquido. Si el comando está en curso y se aborta mediante la tecla ESC, se presenta un mensaje (LOADING ABORTED [ABORTO DE CARGA]) en la cuarta línea de la pantalla de cristal líquido.

Cargar configuración personalizada, FC 351

La función Cargar configuración personalizada carga todos los datos de selecciones y configuración del archivo titulado “regulator ID-reading #.CFG”.

EJEMPLO: 12345-001.CFG

Después de insertar una tarjeta CF, acceda a FC 351. Pulse **Aceptar**. La pantalla de cristal líquido presentará (CONFIRM [CONFIRMAR]). Pulse **Aceptar** nuevamente para confirmar. Se iluminará la luz indicadora de **Tarjeta flash activa**, la pantalla de cristal líquido presentará (LOADING… [CARGANDO…]) y el control cargará los datos de configuración de la tarjeta CF. Después de que se presente este mensaje se puede retirar la tarjeta CF.

Si el comando se termina con errores, se presenta un mensaje (LOADING FAILED [FALLA DE CARGA]) en la cuarta línea de la pantalla de cristal líquido. Si el comando está en curso y se aborta mediante la tecla ESC, se presenta un mensaje (LOADING ABORTED [ABORTO DE CARGA]) en la cuarta línea de la pantalla de cristal líquido.

Formato de la tarjeta flash compacta, FC 355

La función Formato de la tarjeta flash compacta borra definitivamente todos los datos de una tarjeta CF y la prepara para su uso en el control serie CL-6. Una tarjeta que no se ha formateado para usar en el CL-6 puede no funcionar en el control (es decir, tarjetas usadas para almacenar fotos digitales, etc.).

Después de insertar una tarjeta CF, acceda a FC 355. Pulse **Aceptar**. La pantalla de control indicará (CONFIRM). Pulse **Aceptar** otra vez para confirmar. La pantalla de cristal líquido presentará (CONFIRM [CONFIRMAR]). Pulse **Aceptar** nuevamente para confirmar. Se iluminará la luz indicadora de **Tarjeta flash activa**, la pantalla de cristal líquido presentará (FORMATING… [FORMATEANDO…]) y el control formateará la tarjeta CF. Después de que se presente este mensaje se puede retirar la tarjeta CF.

Si el comando se termina con errores, se presenta un mensaje (FORMATING FAILED [FALLA DE FORMATEO]) en la cuarta línea de la pantalla de cristal líquido. Si el comando está en curso y se aborta mediante la tecla ESC, se presenta un mensaje (FORMATING ABORTED [FORMATEO ABORTADO]) en la cuarta línea de la pantalla de cristal líquido.

Comunicaciones

Comuníquese con el CL-6 usando software CCI™ Cooper Control Interface™ o protocolos como DNP3 o 2179. El software CCI, usado con una computadora personal, puede aportar una conexión local temporal al control.

Puertos de comunicación

Hay tres puertos físicos de comunicaciones en el control CL-6.

El puerto de comunicación Com1 es para usar como conexión de comunicación local temporal al control. La conexión con el Com1 se efectúa usando un cable RS-232 de nueve pines estándar al conector de 9 pines, hembra, RS-232 DCE, ubicado en el frente del control. Las selecciones de puerto se configuran en los Códigos de función 60 a 67. Al usar el software Cooper, normalmente no se necesitan modificaciones a estas selecciones.

El puerto de comunicación Com2 es para usar como conexión de comunicación permanente al control. La conexión se hace usando una tarjeta accesoria de comunicación opcional montada en el panel posterior dentro de la caja del control, tal como el accesorio de fibra óptica/RS-232. Las selecciones del puerto se configuran en los Códigos de función 60 al 67.

El puerto de comunicación Com3 es para usar como conexión de comunicación permanente secundaria al control. El puerto comparte su fuente de datos con el puerto Com1 y estará inactivo si se hace una conexión local al puerto Com1. Los puertos Com2 y Com3 pueden estar activos simultáneamente y se pueden estar comunicando a dos estaciones maestras separadas. Debido a que el Com3 comparte su fuente de datos con Com1, las selecciones para este puerto se configuran en los Códigos de función 60 al 67.

Hay dos direcciones DNP3 lógicas para cada puerto. Generalmente la dirección 2 remota del puerto la usa solamente el software Cooper CCI para la configuración. La dirección 1 remota del puerto está diseñada para servir de interfaz con las estaciones maestras. Es posible tener dos maestros separados comunicándose con el dispositivo a través de un solo puerto de comunicaciones.

Dependiendo del sistema de comunicaciones en donde está implementado el control, puede que se necesite modificar la sincronización de la comunicación. El parámetro de tiempo de sincronización define un período de tiempo que el control debe esperar antes de reconocer el inicio de un mensaje. Puede que se tenga aumentar la cantidad de tiempo de sincronización cuando el control esté colocado en una configuración de bucle (aro) con más de tres controles; consulte las Figuras 7-3 y 7-4.

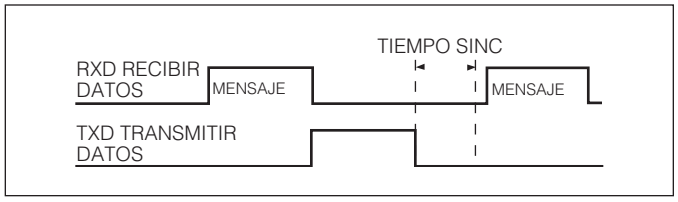


Figura 7-3.
Mensaje recibido en el control CL-6A; el mensaje es para el control CL-6A.

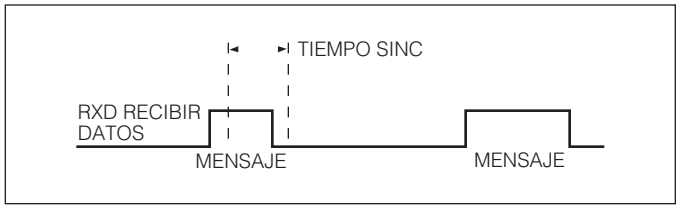


Figura 7-4.
Mensaje recibido en el control CL-6A; el mensaje no es para el control CL-6A.

Protocolos

Hay dos protocolos residentes en el control CL-6: 2179 y DNP3. Aunque se puede seleccionar un solo protocolo para un solo puerto Com a la vez, los dos puertos com pueden fijarse en diferentes protocolos. Ambos protocolos son altamente configurables.

El mapa de 2179 puntos ordinales se selecciona en el Código de función 266 y el diccionario de datos DNP3 se selecciona en el Código de función 267. Cambiando del CL-6A predeterminado al CL-5E o al CL-5D, el control se parecerá CL-5E o CL-5D para una estación maestra. Por lo tanto, el maestro no necesita ser actualizado a menos que se necesite acceder a algunas de las funciones nuevas, no disponibles en controles antiguos, a través de comunicaciones remotas.

También se encuentran disponibles una selección de mapa de puntos ordinales 2179 “USER (USUARIO)” y una selección de diccionario de datos DNP3 “USUARIO”. Estos se pueden configurar a través de comunicaciones remotas, incluyendo el software Cooper CCI. Esto permite al usuario crear un mapa para concordar con otro equipo existente u optimizar para su sistema según se necesite. También pueden configurarse a través de comunicaciones los parámetros relacionados con DNP3, incluyendo la configuración de clase y bandas muertas.

Entrada y salida programable

La entrada y salida programable (E/S programable o PIO) es una herramienta poderosa ya que proporciona al usuario los implementos para configurar ecuaciones lógicas generales. Estas ecuaciones lógicas se pueden usar para realizar funciones SCADA discretas, modificar la función del control, o agregar puntos de datos de comunicaciones. La E/S programable se puede configurar a través de software de comunicaciones digital, incluyendo el software Cooper CCI. La configuración de E/S programable está disponible a través de los protocolos de comunicaciones digitales 2179 ó DNP3.

Entradas y salidas

Salidas

CONTROL DEL PUERTO

Salidas discretas (Salidas de uso general 1-4)

Luz indicadora definida por el usuario

Control del cambiador de toma (Elevar, Reducir, Toma a neutro)

Entrada de reducción de voltaje 1 y 2

Entrada esclava modalidad B PMT

Activar histogramas, Perfilador, Eventos o Alarmas

Formas del usuario 1-20

Formas intermedias del usuario 1-4

Entradas

ESTADO DEL MÓDULO (ESTADOS PERCIBIDOS DEL PROCESADOR DEL CONTROL)

Alarmas Activas

Indicadores de estado (Toma de regulación bloqueada, Potencia inversa, etc.)

Estado de la función del control

Toma en neutro

No se detectó voltaje de entrada

No se detectó voltaje de salida

Estado de PMT

Errores del sistema

CONTROL DEL MÓDULO (ESTADOS DECIDIDOS POR LA CPU DEL CONTROL)

Funciones activadas (Eventos, Alarmas, Histogramas, Perfilador)

Supervisión activa

Entrada de toma a neutro activa

Entrada reducción de voltaje 1 activa

Entrada reducción de voltaje 2 activa

Entrada esclava modalidad B PMT activa

Puerto 1 marcado

Puerto 2 marcado

Puerto 3 marcado

ESTADO DE PUERTO

Port 1 (Physical Input states)

- Reajuste de los indicadores de posición encendido
- Posición neutra
- Relé de bloqueo
- Entradas discretas (Entrada de uso general 1-4)
- Interruptor de Elevar toma activo
- Interruptor de Reducir toma activo
- Interruptor de supervisión encendido
- Interruptor de potencia es interno
- Interruptor de potencia es externo
- Estado del Interruptor de la función del control
- Salida maestra modalidad B PMT del puerto 1

Puerto 2 (Comando del puerto 2 de comunicaciones)

Elevar toma

Reducir toma

Toma a neutro

Funciones activadas (Eventos, Alarmas, Histogramas, Perfilador)

Entradas del usuario de comunicaciones digitales (00 a 31)

Puerto 3 (Comando del puerto 1 ó 3 de comunicaciones)

Elevar toma

Reducir toma

ALARMAS DE ESTADO

Todas las alarmas de estado disponibles

ALARMAS DE DATOS

Todas las alarmas de datos disponibles

CONTROL DEL PUERTO

Salidas discretas (Salidas de uso general 1-4)

Luz indicadora definida por el usuario

Control del cambiador de toma (Elevar, Reducir, Toma a neutro)

Entrada de reducción de voltaje 1 y 2

Entrada esclava modalidad B PMT

Activar histogramas, Perfilador, Eventos o Alarmas

Formas del usuario 1-20

Formas intermedias del usuario 1-4

Para configurar la E/S programable, el usuario selecciona primero la salida a realizar. Luego se escoge la forma lógica de la ecuación. En la ecuación se pueden usar los operadores lógicos AND y OR estándar. Un usuario más avanzado puede escoger también agregar las formas condicionales If-Then, If-Else, If-Else-If y Basadas en cronómetro dentro de la función de E/S programable. Por último, se escogen las entradas a la ecuación. En una expresión se pueden incluir un total de dieciocho entradas lógicas diferentes. Las entradas o salidas de la expresión pueden ser lógicamente invertidas.

Entradas y salidas discretas (E/S auxiliar)

El CL-6 proporciona al usuario cuatro entradas discretas y cuatro salidas discretas (contactos de Forma C); vea las Figuras 7-6 y 7-7. El usuario puede programar el CL-6 para usar los estados de entrada discreta, así como otras condiciones lógicas internas, para determinar la operación del control. De la misma manera, el usuario puede programar el CL-6 para conmutar los estados de salida discreta basándose en la lógica interna del control.

Nota: Si se está aplicando el CL-6 en una aplicación CRA, el usuario puede configurar las entradas discretas 1 a 3. La cuarta entrada discreta debe reservarse para uso del control.

EJEMPLO:

El personal de una empresa de servicios públicos detecta que el interruptor de función del control y el interruptor de supervisión se dejaron en posiciones incorrectas para su operación normal. La empresa escogió la Luz indicadora definida por el usuario para ser la salida de la ecuación de E/S programable. Usaron una ecuación estándar con el operador lógico OR. Por último, escogieron las entradas como Interruptor de supervisión encendido (Invertido) y el Interruptor de control de estado Auto/Remoto (Invertido). Consulte la Figura 7-5.

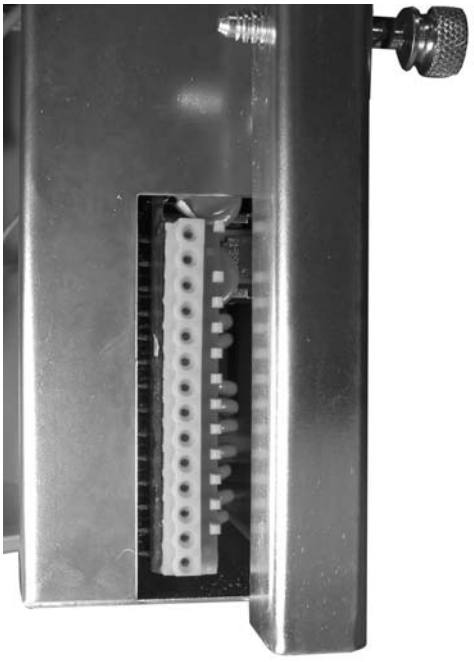


Figura 7-6.
Conector de entrada y salida discreta.

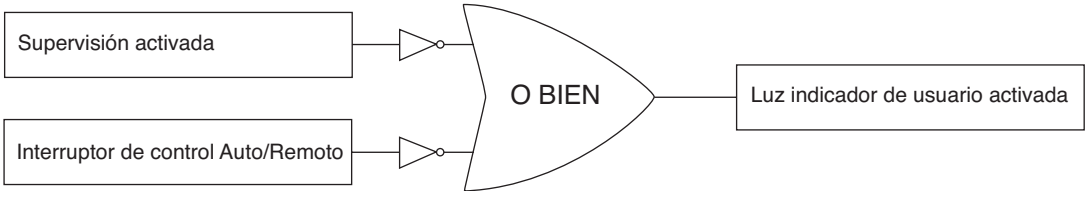


Figura 7-6.
Diagrama lógico para el ejemplo de E/S.

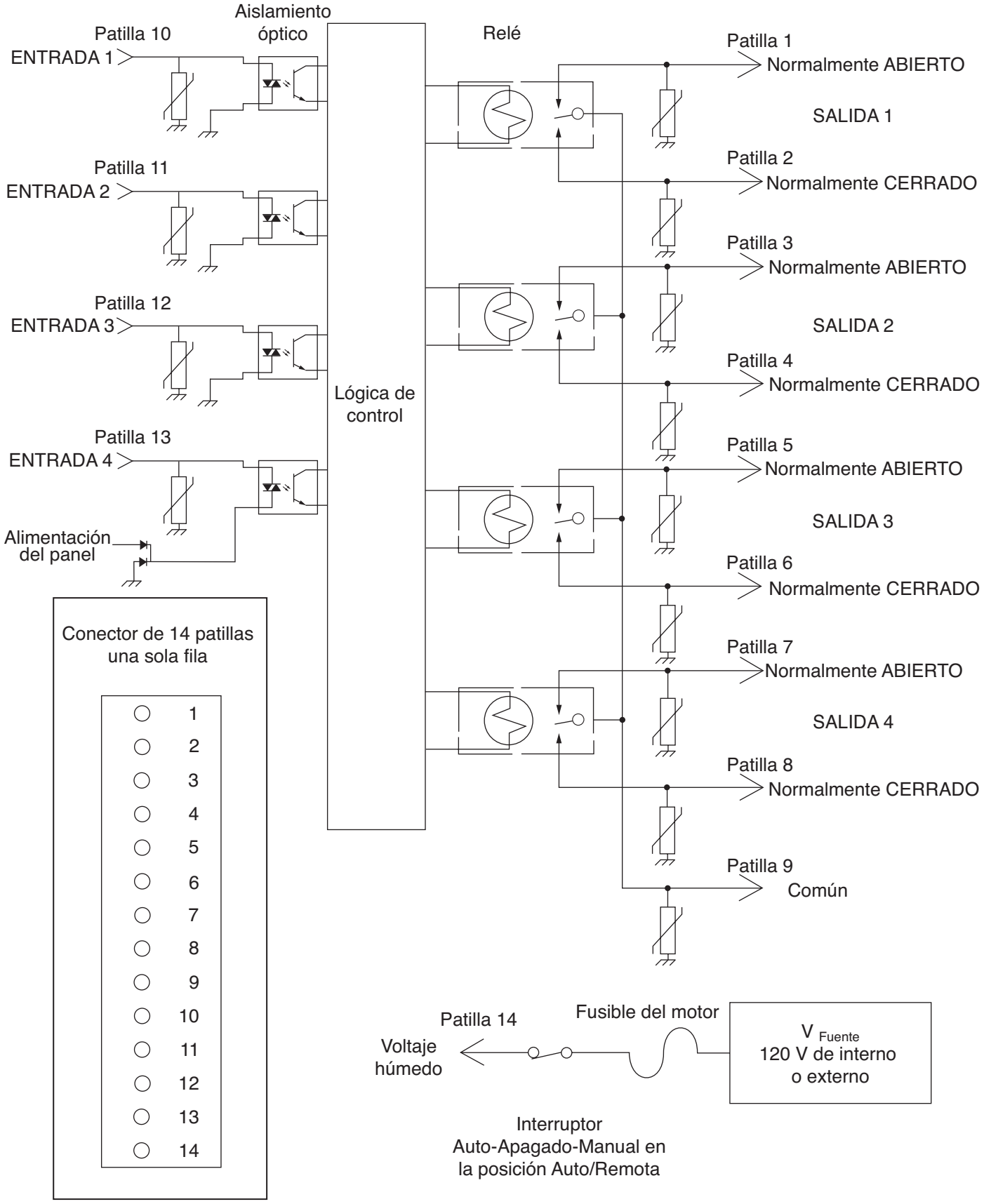


Figure 7-7.
Discrete I/O connections.

Alarmas

Una alarma es una señal binaria (Encendido/Apagado) que se activa cuando se cumple una condición definida por el usuario. Se puede ver el estado de una alarma en la pantalla o a través de comunicaciones, incluyendo el software Cooper CCI. Las alarmas pueden configurarse solamente a través de comunicaciones.

El usuario puede definir la prioridad de una alarma para hacer que se ilumine la luz indicadora de **Alarma**, la luz indicadora de **Advertencia** o no ilumine ninguna luz indicadora. La Prioridad de la alarma asignada determina también el orden en el cual se ven las alarmas a través de la pantalla.

- Asignando una prioridad de 0 a 50 hará que se ilumine la luz indicadora de Alarma cuando se active la condición de alarma.
- Al asignar una prioridad de 51 a 100 hará que se ilumine la luz indicadora de Advertencia cuando se active la condición de alarma.
- Al asignar una prioridad de 101 a 127 no hará que se iluminen luces indicadoras, pero puede verse la condición en la pantalla o a través de comunicaciones cuando se active la condición de alarma.

También se puede fijar un cronómetro para cada alarma. Esto permite a la alarma activarse solamente después de que haya terminado el cronómetro (en segundos). Cuando se activa una Alarma, se le da el estado de no reconocida. Si la alarma está configurada para iluminar una luz indicadora, la luz indicadora destellará mientras no se reconozca la alarma. Para reconocer una alarma, el usuario ingresa Alarmas >Alarmas activas no reconocidas a través del menú, presenta la alarma y pulsa dos veces **Aceptar**. Si la alarma está configurada para iluminar una luz indicadora y ha sido reconocida, la luz estará encendida permanentemente. La alarma se apagará siempre que ya no se cumpla una condición de alarma.

El control puede registrar también un Evento o tomar una instantánea de Perfil siempre que se active o desactive una alarma. El control tiene dos tipos de alarmas configurables por el usuario. Alarmas de estado y Alarmas de datos.

La alarma de estado se activa según la condición de un parámetro binario (Encendido/Apagado). De manera predeterminada, las alarmas de estado se activan cuando el parámetro está encendido. Sin embargo, la alarma puede invertirse de manera que se active cuando el parámetro esté apagado. A continuación se presenta una lista de algunos de los parámetros disponibles para las alarmas de estado:

Supervisión activa

Flujo de potencia inversa

No hay voltaje de entrada

No hay voltaje de salida

Toma en neutro

Limitador de voltaje encendido

Regulación bloqueada

Reducción de voltaje encendida

Interruptor de la función del control en apagado

Interruptor de la función del control en Manual

Interruptor de la función del control en Auto

EJEMPLO:

Si se configura una alarma activa de supervisión para invertirla con una prioridad de 25 hará que destelle la luz indicadora de alarma cada vez que el Interruptor de supervisión esté en la posición de Apagado.

El tipo de alarma de datos se activa según la condición de un parámetro analógico (numérico) que esté sobre o bajo un valor de umbral. Los contadores de operaciones y los valores de medición están disponibles como alarmas de datos. A continuación se presenta una lista de algunas de las alarmas de datos disponibles:

Voltaje de carga secundaria alto

Voltaje de carga secundaria bajo

Voltaje fuente secundaria alto

Voltaje fuente secundaria bajo

Voltaje compensado alto

Voltaje compensado bajo

Voltaje de carga primario alto

Voltaje de carga primario bajo

Voltaje fuente primario alto

Voltaje fuente primario bajo

Porcentaje de regulación alto

Porcentaje de regulación bajo

Corriente de carga alta

Corriente de carga baja

Factor de potencia bajo

Posición de toma alta

Posición de toma baja

Conteo de operaciones totales alto

Conteo de operaciones de las últimas 24 horas alto

EJEMPLO: Si se configura una alarma de voltaje compensado bajo con un umbral de 115 V con una prioridad de 75, hará que destelle la luz indicadora de advertencia cada vez que el voltaje compensado baje de los 115 V.

Eventos

Un evento es un registro con hora de una condición de alarma. A través de la pantalla pueden verse los últimos cincuenta eventos. Los últimos 300 eventos o más pueden verse mediante comunicaciones. Los eventos se almacenan en memoria no volátil.

Perfiles

El Perfilador de datos registra el estado actual de los parámetros escogidos por el usuario en intervalos regulares en la memoria no volátil. Los datos del Perfilador de datos solamente pueden verse y configurarse a través de comunicaciones. El usuario puede escoger perfilar todos los parámetros instantáneos y a demanda (presentes) que desee. El usuario puede fijar el intervalo de muestreo desde 1 minuto hasta 1 día. Mientras más grande sea la cantidad de parámetros escogidos y más rápido sea el intervalo de muestreo, menos tiempo total pasará antes de que el registro comience a sobreescribirse.

EJEMPLO:

Escogiendo 10 parámetros muestreando cada 10 minutos se obtendrán 4,460 muestras o más de 30 días antes de que los datos comiencen a sobrescribirse. Escogiendo 40 parámetros muestreando cada 5 minutos, el Perfilador de datos proveerá solamente 1550 muestras o más de 5 días antes de que los datos comiencen a sobrescribirse.

Otra cosa que hay que considerar cuando se esté configurando el perfilador es que los parámetros innecesarios de muestro o innecesariamente frecuentes pueden disminuir la vida útil de la memoria no volátil en el control. Muestreando 10 parámetros cada 10 minutos, bajo condiciones normales, la memoria no volátil debería durar más de 100 años.

Histogramas

Los histogramas ofrecen al usuario un método visual rápido para entender la operación del regulador de voltaje. A los datos y configuración del histograma puede accederse solamente a través de comunicaciones. Los datos de histograma están destinados a verse en formato de gráfico de barras. Hay datos disponibles para Regulación de porcentaje y los siguientes parámetros de demanda directa e inversa.

- Corriente de carga primaria
- Voltaje de carga secundaria
- Voltaje fuente secundario
- Voltaje compensado secundario
- Carga en kVA
- Carga en kW
- Carga en kvar

El histograma también se configura a través de comunicaciones. El usuario fija un límite bajo y alto para cada parámetro, creando un rango de valores aceptables. El control divide este rango en 10 cuadros iguales más un cuadro Sobre y un cuadro Bajo haciendo un total de 12 cuadros; consulte la Figura 7-8.

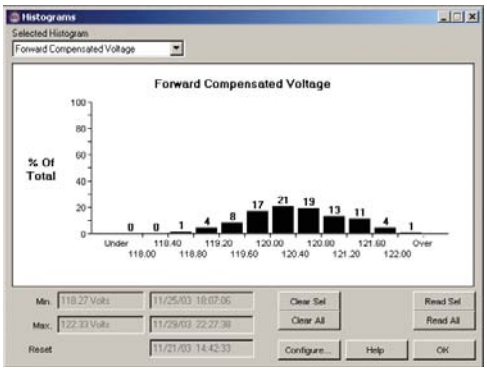


Figura 7-9.
Muestra de histograma.

EJEMPLO:

El usuario escoge un límite bajo de 118 V y un límite alto de 122 V para el parámetro de voltaje compensado. El control crea cuadros como se presentan en la Figura 7-8.

El control luego muestrea cada uno de estos parámetros una vez por minuto e incrementa el cuadro apropiado. Los valores máximo y mínimo del parámetro muestreado se almacena también con los datos del histograma (observe que estos valores puede que no sean los mismos que los valores alto y bajo en la sección de medición a pedido debido al muestreo usado).

Después que ha pasado un período de tiempo, el histograma para las presentaciones de este ejemplo, usando para ver el software suministrado por Cooper, como se ilustra en la Figura 7-9. Debe investigarse la fuente de esta variación. Las causas posibles incluyen un voltaje inestable de suministro al sistema, selecciones incorrectas del control o una gran variación de carga.

Bajo	118.0 a	118.4 a	118.8 a	119.2 a	119.6 a	120.0 a	120.4 a	120.8 a	121.2 a	121.6 a	Sobre
118.0	118.4	118.8	119.2	119.6	120.0	120.4	121.8	121.2	121.6	122.2	122.0

Figure 7-8.
Histogram sampling-bins example.

Función TIME-ON-TAP™

La función TIME-ON-TAP™ registra la cantidad de tiempo transcurrido en cada posición del cambiador de toma. A los datos TIME-ON-TAP se accede mediante el software CCI™ y se ve en formato de gráfico de barras; consulte la Figura 7-10.

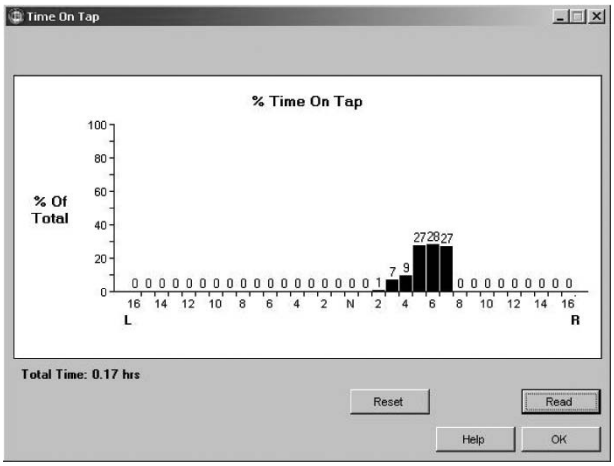


Figura 7-10.
Muestra del gráfico de barra TIME-ON-TAP.

Tomas de mantenimiento preventivo PMT™

Las tomas de mantenimiento preventivo PMT™ operarán automáticamente el cambiador de toma basado en parámetros configurados por el usuario. Bajo ciertas condiciones de operación y carga, los contactos del cambiador de toma pueden propender a carbonizarse. La función PMT operará el cambiador de toma para limpiar las hojas del contacto y evitar la acumulación de carbón. Hay dos tipos diferentes de toma de mantenimiento preventivo disponible: **La modalidad A PMT** y **la modalidad B PMT**.

Modalidad A PMT

Cuando está activado el control verifica el cambio de toma y, si está en una posición de toma simple por un período de tiempo definido por el usuario (Tiempo de retardo, FC 302), el control elevará automáticamente el cambiador de toma una posición, reducirá el cambiador de toma dos posiciones y luego elevará el cambiador de toma una posición. Cuando la modalidad A PMT se realiza en un cambiador de toma Quik-Drive™, toda esta operación tomará aproximadamente un segundo. El usuario puede vigilar cuánto tiempo queda antes de que se realice la toma de mantenimiento en el Retardo de cuenta regresiva, FC 301. Para muestrear cómo funciona la Modalidad A de PMT, el usuario puede usar Emitir prueba, FC 303.

Modalidad B PMT

Cuando está activado, el control verifica el cambio de toma y, si no pasa por neutro durante un período de tiempo definido por el usuario (Tiempo de retardo, FC 322), el control hará automáticamente una toma a través y pasará de neutro una posición. Esto opera y limpia las hojas del interruptor de inversa. Luego vuelve el cambiador de toma a la posición de toma original. Debido a la gran fluctuación posible en el voltaje mientras se realiza el mantenimiento, hay más puntos de configuración en la Modalidad B de PMT que en la Modalidad A. El usuario puede determinar la hora del día en que se permite la Modalidad B de PMT, de modo que pueda realizarse el mantenimiento de noche. Para limitar la cantidad de cambios de voltaje permitidos cuando se realiza el mantenimiento, el usuario puede ingresar la desviación máxima. El usuario también puede ingresar un límite de corriente de manera que el mantenimiento se realice sólo bajo condiciones de carga ligera. Además, se encuentra disponible una modalidad de esclavo maestro de manera que puedan actuar varias unidades al mismo tiempo para mantener balanceado el suministro para cargas trifásicas que son sensibles a los desequilibrios. El usuario puede vigilar cuánto tiempo queda antes de que se realice la toma de mantenimiento en el Retardo de cuenta regresiva, FC 321. Para muestrear cómo funciona la Modalidad B de PMT, el usuario puede usar Emitir prueba, FC 328.

Monitor del ciclo de servicio

El Monitor del ciclo de servicio calcula la cantidad de vida útil usada por cada contacto de superficie de arco en el cambiador de toma Quik-Drive del regulador de voltaje. El control usa los valores de medición, tales como corriente, voltaje, factor de potencia y posición de toma, así como un dato detallado en el diseño interno del regulador de voltaje para calcular la corriente de interrupción y voltaje de recuperación. Esto luego se informa a los datos de prueba para el cambiador de toma Quik-Drive apropiado. El Monitor del ciclo de servicio funciona solamente en reguladores de voltaje con un cambiador de toma Quik-Drive.

El Código de función 333 presenta el peor valor de vida usado, expresado como porcentaje, al tercer punto decimal. Este valor puede usarse para generar dos alarmas de datos diferentes. La primera Alarma de datos DCM está destinada a configurarse de manera que se pueda programar el mantenimiento. La selección sugerida es 75%. La segunda Alarma de datos está destinada a fijarse en el nivel más alto, con una selección sugerida de 90%, para informar al usuario que puede ser inminente una falla de servicio debido a una falla de contacto. Para mayor información acerca de **Alarmas**, consulte Alarmas en esta sección del manual.

Hay un porcentaje detallado de la vida usada para cada contacto en arco disponible a través del software de interfaz. Cuando reemplace un control en un regulador de voltaje existente, el software de interfaz debe usarse para activar y configurar la función del Monitor del ciclo de servicio. Los valores de configuración programados en el software para el regulador de voltaje específico incluyen el número de diseño y una estimación de la cantidad de vida útil ya usada.

COOPER Power Systems

©2003 Cooper Power Systems, Inc. Kyle® es una marca comercial registrada de Cooper Industries, Inc.

P.O. Box 1640
Waukesha, WI 53187
www.cooperpower.com

KA2048-XXX Rev: 01

MW
X/03

SECCIÓN 8: SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

ADVERTENCIA: Voltaje peligroso. Cuando esté solucionando problemas en equipo energizado, debe usarse equipo de protección para evitar el contacto personal con las piezas energizadas. De lo contrario, puede causar lesiones graves o la muerte. VR-T213.0

Al usar el control CL-6 con un regulador CPS, consulte la *Información de servicio S225-10-10* para ver información adicional acerca de la operación y mantenimiento del regulador.

Verificación externa

Primero examine las conexiones de potencia. Por ejemplo, asegúrese de que el electrodo de carga esté conectado al buje de la fuente de carga y que el electrodo de la carga fuente esté conectado al buje de la carga fuente. Verifique otros problemas potenciales, tales como una conexión a tierra abierta.

Definición del problema

Determine cuál de las siguientes categorías describen mejor el desperfecto y siga los pasos correspondientes. Mientras esté diagnosticando el problema consulte el Apéndice, Figuras 10-1 a la 10-4.

Notas: Las opciones de parámetros, a las cuales se accede a través del menú o código de función, se presentan en **letra negrita**.

Las selecciones de los interruptores del panel frontal se muestran en **letra negrita**.

Las instrucciones de la botonera se presentan de la siguiente manera: las teclas que se pulsan se presentan en **letra negrita**; los números que se ingresan se presentan en *letra cursiva*.

Solución de problemas del panel de control

No hay potencia

Verifique el fusible de 6 A en el panel frontal del control. Retire el fusible del motor del control y verifique la continuidad a través del fusible. Los fusibles de recambio se envían con cada control y están ubicados en la caja del control.

Notas: Use solamente fusibles de 250 Vca del valor nominal de corriente apropiado. De lo contrario puede ocasionar la operación innecesaria del fusible o protección insuficiente del regulador y del control.

Si se ha fundido el fusible, no funcionará el motor del cambiador de toma. Si el fusible de 6 A está en buen estado, coloque el interruptor de POTENCIA del panel frontal en **Potencia interna** y verifique lo siguiente:

1. Con un voltímetro, verifique $\mathbf{TB_2}$-$\mathbf{V_S}$ a **G**. El voltaje debe aproximarse al voltaje fijo. Si el voltaje está presente en $\mathbf{TB_2}$-$\mathbf{V_S}$, entonces el problema está en el control. Reemplace el control.
2. Verifique el interruptor de palanca de desconexión de voltaje $\mathbf{V_1}$, $\mathbf{V_6}$ (si está presente) y el interruptor de palanca de corto circuito de corriente **C** del panel posterior en la caja del control. Cierre los interruptores de voltaje $\mathbf{V_1}$ y $\mathbf{V_6}$ si están abiertos. Abra el interruptor de corto circuito del TC si está cerrado.
3. Verifique el voltaje en $\mathbf{V_1}$ a **G**. Si hay voltaje en $\mathbf{V_1}$ a **G**, entonces el problema puede estar en el haz de cables o en el transformador de corrección de razón. Verifique si hay conexiones sueltas o alambres quemados. Asegúrese que el transformador de corrección de razón $\mathbf{RCT_1}$ esté en la toma correcta para el voltaje regulado como se muestra en la placa de identificación en la puerta de la caja del control.
4. Si no hay voltaje presente, entonces el problema está en el cable del control, en la conexión de la caja de empalme o dentro del regulador.

Autodiagnósticos

El hardware del control realiza autodiagnósticos físicos y verificaciones de memoria. Hay dos eventos que fuerzan al control a las rutinas de autodiagnóstico: (1) La potencia está encendida; (2) Ingreso del operador a la modalidad de autodiagnóstico (FC 91).

La duración de esta secuencia de prueba es aproximadamente de tres segundos. Al finalizar, la pantalla indicará **PASS** o presentará un mensaje (consulte **Mensajes de error de diagnóstico**, en esta sección de este manual), dependiendo del resultado de la prueba. El mensaje **PASS** permanecerá en la pantalla hasta que el operador haga un ingreso a través de la botonera o, después de 30 minutos, la pantalla se apagará automáticamente. El reloj mantendrá la hora por al menos 24 horas después de que el control pierda la potencia de corriente alterna.

La fuente de potencia de respaldo requiere 65 horas de operación en potencia de corriente alterna para estar completamente cargada.

Notas: Después del autodiagnóstico y de que la pantalla de cristal líquido presente **PASS**, pulse **Escape** para seguir usando la botonera.

Notas: La palabra **ERROR** en la pantalla de cristal líquido indica un error de tecla, no una falla de diagnóstico. Consulte **Mensajes de indicación** en la sección **Programación del control** de este manual.

Mensajes de error de diagnóstico

Si el control indica una falla durante el encendido, la pantalla de cristal líquido presenta un mensaje de error. Este mensaje dará información acerca de lo que se detectó. Asimismo, mientras exista un mensaje de error de diagnóstico, permanecerá encendida la luz indicadora de Error de diagnóstico. Los mensajes pueden incluir **No Neutral Sync Signal (No hay señal de sincronización neutra)**, **Input Voltage Missing (Voltaje de entrada faltante) y Configuration Value Required (Valor de configuración requerido).** Para mayor información, consulte **Condiciones de encendido/Reajuste** en la sección **Programación del control** de este manual.

No hay señal de sincronización neutra

EL CONTROL NO ESTÁ INSTALADO EN EL REGULADOR

Esto ocurre más a menudo cuando se enciende un control en un mostrador de trabajo. El mensaje **No Neutral Sync Signal (No hay señal de sincronización neutra)** indica que el control no tenía una señal neutra durante el autodiagnóstico al encenderse. Esto puede ocurrir porque no hay una señal presente de 120 V en la entrada de luz neutra. Para confirmar esto y borrar el mensaje de error, realice lo siguiente:

1. Escape
2. Función, *99*, **Aceptar**, *32123* (predeterminado), **Aceptar.**
3. **Función**,*12*, **Aceptar.**
4. **Editar/Reajustar**, *(algún número de 1 a 16),* **Aceptar**.
5. Inicie un autodiagnóstico.

   Función, *91*, **Aceptar**, **Aceptar**, **Aceptar**.

   No debiera volver a aparecer el mensaje **(No Neutral Sync Signal [No hay señal de sincronización neutra])**.

CONTROL EN EL REGULADOR

Si el control está en un regulador y aparece el mensaje **(No Neutral Sync Signal) [No hay señal de sincronización neutra]** durante el encendido o autodiagnóstico, o no hay luz neutra, verifique la señal de entrada en **TB_1-NL** a **G**. Si el regulador está en neutro, debería haber 120 V en la entrada.

Cuando no hay 120 V en **TB_1-NL** estando en neutro, se apagará la luz neutra en el panel del control. Si no hay luz neutra y no hay señal de luz neutra en **TB_1-NL**, asegúrese de que el regulador esté en neutro. Para que el regulador esté en neutro, el indicador de posición debe estar en neutro y si el regulador está energizado no debe haber un diferencial de voltaje entre el buje de la fuente (S) y el buje de la carga (L).

Cuando no hay luz neutra y el regulador está encendido ya sea con potencia interna o externa, verifique estos puntos de entrada de la siguiente manera:

- **TB_2-NL**, ubicado en la placa terminal inferior del panel posterior del ensamblaje del control.

  Si no hay voltaje y hay voltaje en **TB_1-NL**, el problema está en las conexiones en el haz de cables en el panel posterior. Si hay voltaje en **TB_2-NL** y no hay luz neutra, el problema está en el panel de control.

- **TB_1-NL**, ubicado en la placa terminal superior del panel posterior del ensamblaje del control.

  Si no hay voltaje, el problema puede estar en la conexión en este punto terminal, en el cable del control, en la conexión en la caja de empalme o dentro del regulador.

- **JBB-NL**, ubicado en la placa terminal dentro de la caja de empalme y **TCB-NL**, ubicado en el cambiador de toma:

  Si no hay voltaje, el problema está dentro del regulador, ya sea con el punto de conexión **JBB-NL** bajo el ensamblaje de la cubierta, con la conexión **TCB-NL** en el cambiador de toma, con el interruptor de luz neutra o con los segmentos del activador de la luz neutra.

No hay voltaje de entrada

El mensaje **(No Input Voltage) [No hay voltaje de entada]** ocurre cuando no se ha detectado voltaje de entrada y FC 56, Modalidad de detección inversa no está fijo para **Bloqueada en directa**. El voltaje de entrada es el voltaje fuente de un transformador diferencial o potencial fuente. Esta señal de voltaje se puede calcular también mediante el control si FC 39, Cálculo de voltaje fuente está **Encendido** y el tipo de regulador está debidamente en FC 140, Tipo de regulador.

Cuando se indica este mensaje y el regulador tiene un transformador diferencial, verifique que haya voltaje en **V_6** a **G**, si **V_6** presente. Cuando el regulador esté en neutro este voltaje será 0.0 V. El voltaje aumentará a medida que suba la toma del regulador. Cuando el regulador está en 16 de elevación, el voltaje será 11.5 a 12 Vca. Si no hay voltaje de entrada mostrado en FC 7, Voltaje fuente secundario, y el regulador tiene un transformador diferencial, el problema puede estar en el control, en las conexiones del panel posterior, en el cable del control, en la caja de empalme, en la placa terminal de la caja de empalme debajo de la cubierta o en el transformador diferencial.

Si no hay transformador diferencial en el regulador, coloque FC 39 en la posición de **Encendido** para verificar este indicador. Esto proveerá la señal de voltaje calculado, logrando que se apague el mensaje de error de diagnóstico del voltaje de entrada.

Mensajes de indicación al usar la tecla Editar

Pueden aparecer los mensajes de indicación siguientes al usar la tecla **Editar**:

- El mensaje (Improper Security) [Seguridad indebida] se presentará al intentar una función de editar cuando los cambios están desactivados por el sistema de seguridad. Para activar, ingrese un código de seguridad más alto en FC 99, Código de seguridad:

  Función, *99*, **Aceptar**, **Código de seguridad**, **Aceptar**.

  Proceda con los cambios del valor del código de función y selección.

- **(Value Too Low)** [Valor demasiado bajo] indica que el valor de la función que ha ingresado está por debajo del límite aceptable.

- **(Value Too High)** [Valor demasiado alto] indica que el valor de la función que ha ingresado está por sobre el límite aceptable.

Para mayor información, consulte **Mensajes de indicación** en la sección **Programación del control** de este manual.

Solución de problemas para la operación del cambiador de toma

El regulador no opera ni manual ni automáticamente

1. Conecte un voltímetro entre **TB_1-R_1** y **TB_1-G**. Fije el interruptor FUNCIÓN DEL CONTROL en **Manual.**
2. Conmute el interruptor **Elevar** y mida el voltaje entre los terminales **R_1** y **G** en la placa terminal **TB_1**. La lectura de voltaje debe aproximarse a la selección de voltaje fijo.
3. Coloque el electrodo vivo del voltímetro en **TB_1-L_1**, luego conmute el interruptor **Reducir**.
4. Mida el voltaje entre los terminales L_1 y **G** en la placa terminal **TB_1**. La lectura de voltaje debe aproximarse al valor del voltaje fijo.
5. Si se obtienen las lecturas de voltaje correctas en los pasos 2 y 4, el problema puede estar en el indicador de posición, en la caja de empalme, en el cable del control o en el condensador del motor. Consulte la sección solución de problemas de la caja de empalme de la *Información de servicio S225-10-10*.
6. Si no hay medición de voltaje en los pasos 2 ó 4, haga una medición correspondiente (**R_3** a **G** y **L_3** a **G**) en la placa terminal inferior **TB2**.
7. Si los voltajes medidos en el paso 6 son aproximadamente el valor del voltaje fijo, entonces la falla es probablemente una conexión suelta o un terminal defectuoso entre TB_1 y **TB_2**.
8. Si los pasos 2, 4 y 6 no proporcionan lecturas de voltaje, mida el voltaje entre **VM** y **G** o la placa terminal **TB_2**. La lectura debe aproximarse al valor del voltaje fijo.
9. Si el paso 8 no da una medición de voltaje, verifique el voltaje entre **PD_1-1** (V1) y la conexión a tierra (G) en el interruptor de palanca de desconexión de voltaje.
10. Si el paso 8 no da una medición de voltaje, verifique el voltaje entre **PD_1-1** (V1) y la conexión a tierra (G) en el interruptor de palanca de desconexión de voltaje.
    - **A.** Si el valor del voltaje fijo se obtiene aproximadamente, está probablemente defectuosa la desconexión **V_1** o el transformador de corrección de razón (**RCT1**) del circuito de señal del panel posterior.
    - **B.** Si no se obtiene el voltaje, el problema está en el cable del control, en la caja de empalme o en el tanque regulador. Consulte la sección solución de problemas de la caja de empalme de la *Información de servicio S225-10-10*. Si las verificaciones de la caja de empalme son satisfactorias, el problema está en el tanque regulador. Para ver los métodos de solución de problemas consulte la *Información de servicio S225-10-2* y *S225-10-19*.

Problema con el condensador del motor

Un problema en el condensador del motor puede impedir que un regulador opere en forma manual o automática. Para verificar el condensador del motor, use los siguientes pasos:

1. Conecte un voltímetro desde **TB_1-R_1** a **TB_1-G**.
2. Con el control encendido, coloque el interruptor **Auto/Remoto/Manual** en **Manual**.
3. Usando el interruptor **Elevar/Reducir**, dé una señal de **Elevar**.
4. La lectura del voltímetro debe aproximarse al voltaje fijo.
5. Con el voltímetro aún conectado a **TB_1-R_1** a **G**, dé una señal de reducir.
6. El voltímetro debe leer un voltaje capacitivo. Este voltaje puede estar entre 60 y 90 Vca.
7. Una lectura de voltaje en **TB_1-R_1** a **G** de 0 V o si se lee mV hay una señal de condensador defectuoso.
8. Para reverificar, coloque el electrodo del voltímetro en **TB_1-L_1** a **G**.
9. Use el interruptor **Elevar/Reducir** y dé una señal de **Reducir**.
10. La lectura del voltímetro debe aproximarse al voltaje fijo.
11. Con el voltímetro aún conectado a **TB_1-L_1** a **G**, dé una señal de **Elevar**.
12. El voltímetro debe leer un voltaje capacitivo. Este voltaje puede estar entre 60 y 90 Vca.
13. Una lectura de voltaje en **TB_1-L_1** a **G** de 0 V o una lectura de mV, es una señal de condensador defectuoso.
14. Si ambos circuitos de elevar y reducir leen 0 V, o si hay una lectura mV, cuando debería haber un voltaje capacitivo, entonces el condensador del motor está abierto. Se debe cambiar el condensador.

El contador de operación no indica el cambio de toma

Si el contador de operación no indica los cambios de toma, verifique lo siguiente:

1. La señal de voltaje en **TB_2-R_3** y **L_3** debe ser aproximadamente de 120 V cuando se ha hecho un cambio de toma. Cuando se aplica está señal de voltaje, se actualizará el contador de operación del panel del control.
2. Mida el voltaje en **TB_2-R_3** o **L_3** cuando se le da el comando de toma al cambiador de toma, en la modalidad manual, mediante el interruptor conmutador **Elevar/Reducir**. Si está presente la señal de voltaje, el problema está en el conector del control o en el control.
3. Si la señal de voltaje no está presente en **TB_2-R_3** o **L_3**, el problema puede estar en las conexiones del haz de cables en el panel posterior en **TB_1-R_1** o **L_1**, en el cable del control, en las conexiones de la caja de empalme o en el interruptor de retención en el cambiador de toma.
4. Verifique la señal de voltaje en **TB_1-R_1** o **L_1**. Si la señal no está presente en esos puntos; continúe siguiendo la señal de vuelta a través de los componentes hacia el regulador.

Posición de toma fuera de sincronización

Si el control pierde sincronización con los indicadores de posición (verifique FC 12, Posición de toma actual), luego verifique FC 49, el tipo de cambiador de toma contra la placa de identificación en el regulador. La placa de identificación indica el tipo de cambiador de toma que hay en el regulador de Cooper Power Systems. Debe fijarse FC 49 para el tipo de cambiador de toma (Impulso por resorte, Impulso directo, QD8, QD5 ó QD3).

Si el control está en un regulador de la competencia, debe fijarse FC 49 para el nombre del fabricante.

El regulador no hará tomas más allá de cierta posición de toma

Si el regulador no hace toma más allá de una cierta posición de toma, verifique la selección del interruptor de límite en el indicador de posición. Si se necesita ajustar el límite, ajuste los límites superior e inferior para permitir la regulación correcta.

El regulador opera manualmente pero en forma incorrecta cuando se fija en automático

Haga funcionar el regulador en la posición neutra con el interruptor de control. Verifique el voltaje entre **V_4** y **G** en **TB_1**. Este es el circuito detector que suministra voltaje desde la salida del **RCT_1** en el panel posterior. Si este voltaje está más del 10% sobre o debajo de la selección de nivel de voltaje programado del control, entonces la fuente está más allá del rango del regulador. Una ausencia de voltaje indicaría un problema de cableado tal como una apertura en alguna parte del suministro de potencia del control. Si estas verificaciones están correctas, realice lo siguiente:

1. Si el control no opera automáticamente, asegúrese que estén funcionando los indicadores del borde de banda. (Estos son los indicadores **Fuera de banda alto** y **Fuera de banda bajo** ubicados en el panel frontal). Si no están funcionando, verifique FC 56, Modalidad de detección inversa. Fíjela en **Bloqueada en directa** si aún no lo está. Vuelva a intentar la modalidad automática de operación.
2. Verify that Function Code 69, Auto Blocking is set to **Norma**l. Retry the automatic mode of operation.
3. Mida el voltaje de **V_S** a **G** en la placa de terminal inferior **TB_2**.
   a. Una medida de aproximadamente el valor del voltaje fijo en **V_S** a **G** indica que el problema está en el control.
   b. Si no hay voltaje presente desde V_S a **G**, el problema está en la desconexión **V_1** o en el transformador de corrección de razón del circuito del panel posterior. Reemplácelos.
4. Verifique el circuito del interruptor de espera.
   a. Asegúrese de que el cambiador de toma complete un cambio de toma colocando el interruptor FUNCIÓN DEL CONTROL en **Manual** y conmutando el interruptor **Elevar/Reducir** en la dirección deseada.
   b. Si el interruptor **Elevar/Reducir** debe mantenerse en la posición **Elevar** o **Reducir** para llevar a cabo un cambio de toma, el problema está en el circuito del interruptor de espera. Si el interruptor de espera no está funcionando, un cambiador de toma Quik-Drive hará tomas múltiples hasta que se cumpla el tiempo para el cambio de toma.
   c. Verifique el voltaje entre **TB_2-H_S** y **G** y **TB_1-H_S** y **G**. Si hay voltaje presente en **TB_1-H_S** y no en **TB_2-H_S**, el problema está en el haz de cables del panel posterior. Reemplace el alambre naranja **H_S** de **TB_1-H_S** a **TB_2-H_S**. Si no hay voltaje presente en **TB_1-H_S**, el problema está en el cable del control, en la cubierta de la caja de empalme o en el interruptor de espera mismo (ubicado en el interior del regulador). Verifique la continuidad del cable hasta la caja de empalme. Si se ve normal, el problema está en el interruptor de espera. Ajuste o reemplácelo (consulte la *Información de servicio S225-10-2* ó *S225-10-19*). Si todo parece estar en orden, lo más probable es que el problema esté en el control, no en el interruptor de espera.

Verificar el Código de función 56, Modalidad de detección inversa

Cuando no hay corriente de carga y el regulador no opera en automático, verifique el interruptor **C** en el panel posterior. Si el interruptor **C** está cerrado y FC 56 está fija para **Bidireccional**, el regulador no funcionará en automático. Para la operación normal debe abrirse el interruptor **C**.

Verificar el Código de función 69, Estado de bloqueo de la operación automática

1. Verifique el interruptor Auto/Remoto/Manual. El interruptor debe estar en **Auto/Remoto**.
2. Asegúrese que FC 69 esté fijo en **Normal**. Para verificar la selección FC 69:
3. **Función**, *69*, **Aceptar.**
4. Si no está en **Normal** y la reselección está bloqueada por la función de seguridad, ingrese el código de seguridad usando la botonera para cambiar el estado de bloqueo:
   a. **Función**, *99*, **Aceptar** *32123* (predeterminado), **Aceptar.**
   b. **Función**,*69*, **Aceptar.**
   c. **Editar/Reajustar**, Desplazar a **Normal**, **Aceptar**.

Verificar Código de función 170, Toma a neutro

1. Asegúrese de que FC 170 esté fijo en **Apagado**. Para verificar la selección FC 170:
2. **Función**, *170*, **Aceptar.**
3. Si no está en **Normal** y la reselección está bloqueada por la función de seguridad, ingrese el código de seguridad usando la botonera para cambiar el estado de bloqueo:
   a. **Función**, *99*, **Aceptar** *12121* (predeterminado), **Aceptar.**
   b. **Función**,*170*, **Aceptar.**
   c. **Editar/Reajustar**, Desplazar a **Apagado**, **Aceptar**.

Prueba con el Limitador de voltaje ENCENDIDO y un Valor límite fijo

PRECAUCIÓN: Daño del equipo. Cuando use una fuente externa considere la polaridad. La polaridad invertida ocasionará daños al control. VR-T201.0

Al probar un regulador con potencia externa, se recomienda que el Código de función 80, Modalidad limitador de voltaje esté fijo en **Apagado**.

Al probar en la modalidad automática con el limitador de voltaje encendido, puede que haya problemas para hacer que funcione el regulador ya sea en dirección de elevar o reducir si el voltaje externo es mayor que la selección del límite de voltaje.

No hay indicadores de banda

Si los indicadores de banda no están funcionando cuando el voltaje está fuera de banda, verifique lo siguiente:

1. Verifique el FC 56, Modalidad de detección inversa. Si FC 56 está fijo en **Bloqueada en directa** y hay potencia inversa, el indicador no se presentará y no se regulará el voltaje.
2. Verifique FC 57, Umbral de detección de corriente inversa y ***Corriente de carga** (*Metering PLUS). Si la corriente de carga es menos que la corriente del umbral de inversa, los indicadores no funcionarán y el regulador no regulará.
3. Si se ha trabajado en el regulador y estuvo involucrado el circuito del transformador de corriente, verifique la polaridad del transformador de corriente. Si se invierte la polaridad, no se presentarán los indicadores de banda.

Solución de problemas de medición

Voltaje de carga secundario (Voltaje de salida), no se iguala al Voltaje del terminal de prueba del voltímetro

Si el voltaje de salida en FC 6 tiene varios voltios de diferencia con lo que leen los terminales de prueba del voltímetro, verifique los códigos de función y selecciones siguientes para ver la selección correcta según placa de identificación.

1. Verifique que FC 43, Voltaje de línea del sistema (Voltaje de carga) esté fijo según el valor de la placa de identificación.
2. Verifique que FC 44, Razón PT general esté fija según la placa de identificación.
3. Verifique que la Toma de control **RCT** ubicada en el panel posterior del ensamblaje del control esté fija según la placa de identificación.
4. Verifique que la Toma de bobina **E** del control y las Tomas del transformador **P** diferencial, si están presentes, estén fijas según la placa de identificación. Las tomas **E** están ubicadas en la placa terminal en el cambiador de toma dentro del tanque. Las tomas **P** pueden estar en la placa terminal en la parte superior del cambiador de toma o en el transformador potencial diferencial ubicado en el canal lateral dentro del tanque regulador.

Cuando todas las selecciones estén fijas según la placa de identificación, el regulador está en neutro y el voltaje de línea o voltaje de carga del sistema esté en lo que indica la placa de identificación, los terminales de prueba del voltímetro en el panel del control leerán el valor según la placa de identificación.

No hay corriente de carga

Cuando no hay lectura de corriente de carga en FC 9, Corriente de carga, Primaria o cualquiera de los componentes de medición que necesitan corriente como parte del cálculo, verifique el interruptor **C** en el panel posterior. Debe estar abierto el interruptor. Si **C** está cerrado, el transformador de corriente tiene cortocircuito y no hay lectura de corriente disponible.

El regulador no hará tomas más allá de cierta posición de toma

Si el regulador no hace tomas más allá de cierta posición de toma y la selección de los interruptores de límite de indicador de posición está en 16 elevado y 16 reducido, verifique las selecciones SOFT-ADD-AMP. FC 175, Límite alto SOFT-ADD-AMP y FC 176, Límite bajo SOFT-ADD-AMP.

Calibración del control

ADVERTENCIA: Peligro de explosión. Asegúrese de que tanto la luz neutra como la mano indicadora de posición indiquen neutro cuando el cambiador de toma esté fisicamente en la posición neutra. La falta de sincronización ocasionará una indicación indefinida de NEUTRO. Sin ambas indicaciones de neutro, no será posible pasar por alto el regulador en un momento posterior y la línea debe ser desenergizada para evitar hacer cortocircuito en parte de las bobinas en serie. De lo contrario, puede ocasionar lesiones físicas serias o la muerte y daños al equipo. VR-T212.0

PRECAUCIÓN: Daño del equipo. Cuando use una fuente externa considere la polaridad. La polaridad invertida ocasionará daños al control. VR-T201.0

Todos los controles vienen calibrados de fábrica y no necesitan ser recalibrados por el usuario. Sin embargo, se puede realizar la calibración para los circuitos de voltaje y corriente de la siguiente manera:

Calibración de voltaje

1. Conecte al terminal del voltímetro un voltímetro preciso de respuesta RMS verdadera. Este voltímetro debe tener una base de precisión de al menos 0.1% con calibración reconocida por la Oficina Nacional de Normas [National Bureau of Standards].

2. Conecte una fuente de voltaje de 50/60 Hz (con contenido armónico menor que 5%) a los terminales de la fuente externa.

3. Fije el interruptor de ALIMENTACIÓN en **Externa**.

4. Ajuste la fuente de voltaje para proporcionar 120.0 V al control, como se lee en el voltímetro de referencia.

5. Antes de poder realizar la calibración, debe activarse el Nivel de seguridad 3 ingresando el código correcto de seguridad en el Código de función 99, Código de seguridad.

Función, *99*, **Aceptar**; **32123**, (predeterminado), **Aceptar**.

6. La pantalla presentará el voltaje aplicado al control. Esto debe corresponder a la lectura en el voltímetro de referencia. Si la lectura del control es realmente diferente, se puede alterar la calibración pulsando **Editar**, luego ingresando el voltaje correcto como se presenta en el medidor de referencia y pulsando **Aceptar**. Ahora está calibrado el voltaje del circuito.

Calibración de corriente

1. Conecte un amperímetro de respuesta RMS verdadera preciso en serie con la fuente de corriente.

2. Conecte una fuente de corriente estable de 60/50 Hz (con menos del 5% de contenido armónico) al amperímetro de referencia y a los terminales de entrada de corriente C_1 y C_3 en la regleta distribuidora TB_2 (C_1 se identifica mediante un cable rojo y C_3 se identifica mediante el cable verde).

3. Para hacer funcionar el control, conecte una fuente de voltaje de 120 Vca a los terminales de la FUENTE EXTERNA.

4. Ponga el interruptor de corriente en **External** (Externo).

5. Ajuste la fuente de corriente para proporcionar 0.200 A al control, como se lee en el amperímetro de referencia.

6. Antes de poder realizar la calibración, debe activarse el Nivel de seguridad 3 ingresando el código correcto de seguridad en el Código de función 99, Código de seguridad.

Función, 99, **Aceptar**, 32123 (predeterminada), **Aceptar**

Ahora está activado el nivel correcto.

7. Acceda al Código de función 48, Calibración de corriente.

Función, *48*, **Aceptar**.

8. La pantalla presentará la corriente aplicada al control. Esto debe corresponder a la lectura en el amperímetro de referencia. Si la lectura del control es realmente diferente (error de más de 0.6 mA), se puede alterar la calibración pulsando **Editar**, luego ingresando la corriente correcta como se presenta en el medidor de referencia, seguido por **Aceptar**. Ahora está calibrada la corriente del circuito.

SECCIÓN 9: ACCESORIOS DEL CONTROL

El control de regulador de voltaje CL-6A tiene varias funciones accesorias disponibles. Los accesorios disponibles incluyen software y hardware de comunicaciones, un ensamblaje de calentador y un cable de PC a puerto de datos.

Comunicaciones

Software

Software Cooper Control Interface (CCI)

El software Cooper Power System CCI fue desarrollado como un paquete avanzado para configurar, programar y adquirir datos de controles CL-4C y series posteriores. Esta interfaz de control CCI permite al usuario:

- Crear selecciones del control
- Cargar selecciones del control
- Descargar selecciones del control
- Proporcionar salida de selecciones y lecturas
- Administrar selecciones y lecturas efectivamente

El software CCI es completamente compatible con el sistema operativo Windows® 95 o posterior de Microsoft®, con el sistema operativo Windows NT® Workstation Versión 4.0 o posterior de Microsoft® y con el sistema operativo Windows® XP de Microsoft. Tanto las lecturas como las selecciones se almacenan como convenientes archivos en formato Excel (.XLS) de Microsoft® para permitir que otras aplicaciones usen los datos sin conversiones complicadas.

El software CCI es un programa sin complicaciones, orientado a los gráficos, que es fácil de usar y entender. La ayuda en línea y un completo manual del usuario ayudan a hacer del programa uno de los más completos en la industria. El software está diseñado para la configuración del control del regulador usando datos 2179 y protocolos DNP3.

Hardware

Fibra óptica con placa de interfaz RS-232

En esta configuración, están montados en la placa de interfaz un par de conectores de fibra óptica tipo ST estándar y un puerto RS-232 para proveer la conexión del cliente a SCADA digital a través de cables de fibra óptica de modalidad múltiple o un cable RS-232 DB-9 de 9 patillas estándar. Las selecciones de comunicaciones se pueden cambiar fácilmente con el uso de interruptores DIP o a través del paquete de software CCI. Las conexiones de fibra óptica se usan para interconexión de fibra (bucle de fibra o estrella de fibra) con otros controladores. La interfaz RS-232 proporciona la comunicación externa principal con el control. En casos donde se interconecten controles múltiples, solamente un dispositivo requiere conexión al puerto RS-232, mientras los dispositivos restantes se comunican a través de conexiones de fibra óptica. Para ver diagramas de conexión de muestra consulte la Figura 9-1.

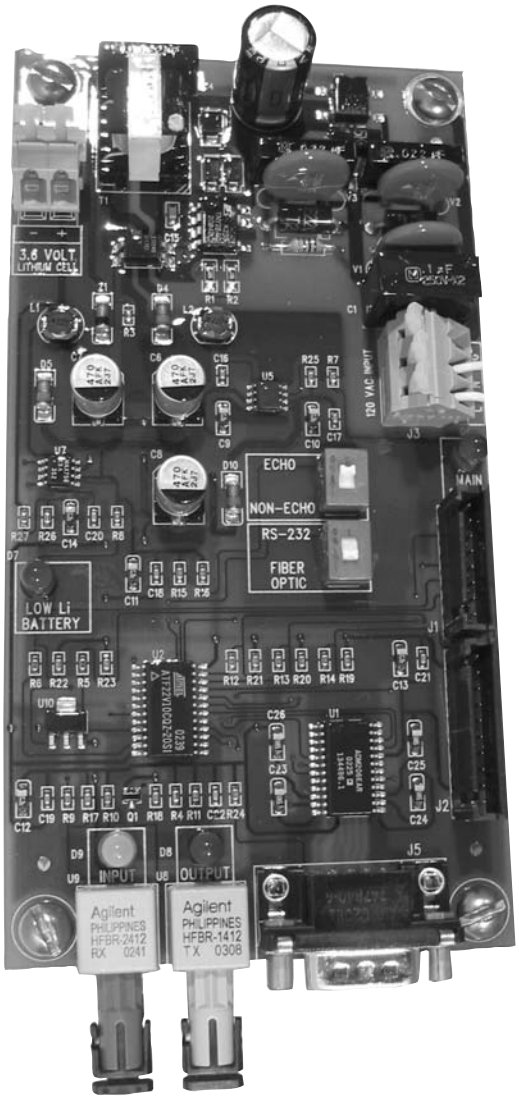


Figura 9-1.
Fibra óptica con placa de interfaz RS-232.

Placa de interfaz RS-485

En esta configuración, los terminales de par trenzado RS-485 van montados en la placa de interfaz para proporcionar la conexión del cliente al SCADA digital mediante una conexión RS-485 de pareja torcida.

Ensamblaje del calentador

Se encuentra disponible para usar en áreas de alta humedad un ensamblaje de calentador controlado por termostato. El termostato en el ensamblaje del calentador lo encenderá cuando la temperatura baje de los 85°F (29°C) y lo apagará cuando la temperatura sobrepase los 100°F (38°C). Para ver detalles completos consulte la *Información de servicio S225-10-1 Suplemento 2.*

SECCIÓN 10: APÉNDICE

TABLA 10-1
Conexiones de toma y niveles de voltaje VR-32 (60 Hz)

Regulator Voltaje Primario T.C. 1	Nominal Single Phase Voltaje 2	Datos de ajuste de razón			Test Terminal Voltaje ** 6	Overall Potential Del T.P. ** 7
		Interna Tap* 3	PT Del T.P. 4	RCT Tap 5		
2500	2500	-	20:1	120	125	20:1
	2400	-	20:1	120	120	20:1
5000	5000	E_1/P_1	40:1	120	125	40:1
	4800	E_1/P_1	40:1	120	120	40:1
	4160	E_1/P_1	40:1	104	120	34.7:1
	2400	E_2/P_2	20:1	120	120	20:1
7620	8000	E_1/P_1	60:1	133	120.5	80
	7970	E_1/P_1	60:1	133	120	160
	7620	E_1/P_1	60:1	127	120	240
	7200	E_1/P_1	60:1	120	120	320
	6930	E_1/P_1	60:1	115	120.5	480
	4800	E_2/P_2	40:1	120	120	640
	4160	E_2/P_2	40:1	104	120	668
	2400	E_3/P_3	20:1	120	120	20:1
13800	13800	E_1/P_1	115:1	120	120	115:1
	13200	E_1/P_1	115:1	115	120	110.2:1
	12470	E_1/P_1	115:1	104	120	99.7:1
	12000	E_1/P_1	115:1	104	120	99.7:1
	7970	E_2/P_2	57.5:1	133	120	63.7:1
	7620	E_2/P_2	57.5:1	133	120	63.7:1
	7200	E_2/P_2	57.5:1	120	120	57.5:1
	6930	E_2/P_2	57.5:1	120	120	57.5:1
14400	14400	E_1/P_1	120:1	120	120	120:1
	13800	E_1/P_1	120:1	115	120	115:1
	13200	E_1/P_1	120:1	110	120	110:1
	12000	E_1/P_1	120:1	104	115.5	104:1
	7970	E_2/P_2	60:1	133	120	65.5:1
	7620	E_2/P_2	60:1	127	120	63.5:1
	7200	E_2/P_2	60:1	120	120	60:1
	6930	E_2/P_2	60:1	150	120.5	57.5:1
19920	19920	E_1/P_1	166:1	120	120	166:1
	17200	E_1/P_1	166:1	104	119.5	143.9:1
	16000	E_2/P_2	120:1	133	120.5	133:1
	15242	E_2/P_2	120:1	127	120	127:1
	14400	E_2/P_2	120:1	120	120	120:1
	7970	E_3/P_3	60:1	133	120	65.5:1
	7620	E_3/P_3	60:1	127	120	63.5:1
	7200	E_3/P_3	60:1	120	120	60:1
34500	34500	E_1/P_1	287.5:1	120	120	287.5:1
	19920	E_2/P_2	165.5:1	120	120.5	165.5:1

* Las tomas P se usan con las tomas E solamente en reguladores donde se usa un transformador potencial interno en conjunto con la bobina del control para proveer suministros de voltaje al control. Consulte la placa de identificación para verificar este tipo de suministro de control.
** El voltaje del terminal de prueba y la razón de potencial general puede variar levemente de un regulador a otro. Consulte la placa de identificación del regulador para determinar los valores exactos.

TABLA 10-2
Conexiones de toma y niveles de voltaje VR-32 (50 Hz)

Regulator Voltaje Primario T.C. 1	Nominal Single Phase Voltaje 2	Datos de ajuste de razón			Test Terminal Voltaje ** 6	Overall Potential Del T.P. ** 7
		Interna Tap* 3	PT Del T.P. 4	RCT Tap 5		
6600	6930	-	55:1	127	119	58.2:1
	6600	-	55:1	120	120	55:1
	6350	-	55:1	115	120.5	52.7:1
	6000	-	55:1	110	119	50.4:1
	5500	-	55:1	104	115.5	47.7:1
11000	11600	E_1/P_1	91.7:1	127	119.5	97:1
	11600	E_1/P_1	91.7:1	120	120	91.7:1
	10000	E_1/P_1	91.7:1	110	119	84.1:1
	6930	E_2/P_2	55:1	127	119	58.2:1
	6930	E_2/P_2	55:1	127	119	55:1
	6930	E_2/P_2	55:1	127	119	52.7:1
	6930	E_2/P_2	55:1	127	119	50.4:1
	6930	E_2/P_2	55:1	127	119	47.7:1
15000	15000	E_1/P_1	60:1	133	120.5	120:1
	14400	E_1/P_1	60:1	133	120	120:1
	13800	E_1/P_1	60:1	127	120	115:1
	13200	E_1/P_1	60:1	120	120	110:1
	12000	E_1/P_1	60:1	115	120.5	104:1
	11000	E_2/P_2	40:1	120	120	92.3:1
	10000	E_2/P_2	40:1	104	120	84.6:1
	8660	E_3/P_3	20:1	120	120	72.9:1
22000	23000	E_1/P_1	115:1	120	120	183.3:1
	22000	E_1/P_1	115:1	115	120	183.3:1
	20000	E_1/P_1	115:1	104	120	168:1
	19100	E_1/P_1	115:1	104	120	159.2:1
	15000	E_2/P_2	57.5:1	133	120	119.8:1
	12700	E_2/P_2	57.5:1	133	120	103.9:1
	11000	E_3/P_3	91.6:1	120	120	91.6:1
	10000	E_3/P_3	91.6:1	120	120	84:1
33000	34500	E_1/P_1	275:1	120	120	291:1
	33000	E_1/P_1	275:1	115	120	275:1
	30000	E_1/P_1	275:1	110	120	252.1:1
	22000	E_2/P_2	183.3:1	104	115.5	183.3:1
	20000	E_2/P_2	183.3:1	133	120	168:1
	11600	E_3/P_3	91.7:1	127	120	97:1
	11000	E_3/P_3	91.7:1	120	120	91.7:1
	10000	E_3/P_3	91.7:1	150	120.5	84:1

* Las tomas P se usan con las tomas E solamente en reguladores donde se usa un transformador potencial interno en conjunto con la bobina del control para proveer suministros de voltaje al control. Consulte la placa de identificación para verificar este tipo de suministro de control.
** El voltaje del terminal de prueba y la razón de potencial general puede variar levemente de un regulador a otro. Consulte la placa de identificación del regulador para determinar los valores exactos.

TABLA 10-3
Capacidades ADD-AMP de valores nominales de 60 Hz

Voltios nominales	kVA nominales	†Valores nominales de la corriente de carga (A)				
		Rango de regulación (Estrella y Delta abierta)				
		±10%	±8.75%	±7.5%	±6.25%	±5%
		Rango de regulación (Delta cerrada)				
		±15%	±13.1%	±11.3%	±9.4%	±7.5%
2500	50	200	220	240	270	320
	75	300	330	360	405	480
	100	400	440	480	540	640
	125	500	550	600	668	668
	167	668	668	668	668	668
	250	1000	1000	1000	1000	1000
	333	1332	1332	1332	1332	1332
	416.3	1665	1665	1665	1665	1665
5000	25	50	55	60	68	80
	50	100	110	120	135	160
	100	200	220	240	270	320
	125	250	275	300	338	400
	167	334	367	401	451	534
	250	500	550	600	668	668
	333	668	668	668	668	668
	416.3	833	833	833	833	833
7620*	38.1	50	55	60	68	80
	57.2	75	83	90	101	120
	76.2	100	110	120	135	160
	114.3	150	165	180	203	240
	167	219	241	263	296	350
	250	328	361	394	443	525
	333	438	482	526	591	668
	416.3	548	603	658	668	668
	500	656	668	668	668	668
	667	875	875	875	875	875
	833	1093	1093	1093	1093	1093
13800	69	50	55	60	68	80
	138	100	110	120	135	160
	207	150	165	180	203	240
	276	200	220	240	270	320
	414	300	330	360	405	480
	500	362	398	434	489	579
	552	400	440	480	540	640
	667	483	531	580	652	668
	833	604	664	68	668	668
14400	72	50	55	60	68	80
	144	100	110	120	135	160
	288	200	220	240	270	320
	333	231	254	277	312	370
	416	289	318	347	390	462
	432	300	330	360	405	480
	500	347	382	416	468	555
	576	400	440	480	540	640
	667	463	509	556	625	668
	720	500	550	600	668	668
	833	578	636	668	668	668
19920	100	50.2	55	60	68	80
	200	100.4	110	120	135	160
	333	167	184	200	225	267
	400	200.8	220	240	270	320
	500	250	275	300	338	400
	667	335	369	402	452	536
	833	418	460	502	564	668
	1000	502	552	602	668	668
34500	172.5	50	55	60	68	80
	345	100	110	120	135	160
	517	150	165	180	203	240
	690	200	220	240	270	32

†55/65°C aumento en el valor nominal en los reguladores VR-32 otorga un aumento de un 12% adicional en capacidad si no se ha sobrepasado el valor nominal de la corriente máxima. Para cargar por sobre los valores mencionados, consulte con su representante de Cooper Power Systems.

* Los reguladores son capaces de llevar corriente correspondiente al valor nominal de kVA cuando se operan a 7200 V.

TABLA 10-4
Capacidades ADD-AMP de valores nominales de 50 Hz

Voltios nominales	kVA nominales	†Valores nominales de la corriente de carga (A)				
		Rango de regulación (Estrella y Delta abierta)				
		±10%	±8.75%	±7.5%	±6.25%	±5%
		Rango de regulación (Delta cerrada)				
		±15%	±13.1%	±11.3%	±9.4%	±7.5%
6600	33	50	55	60	68	80
	66	100	110	120	135	160
	99	150	165	180	203	240
	132	200	220	240	270	320
	198	300	330	360	405	480
	264	400	440	480	540	640
	330	500	550	600	668	668
	396	600	660	668	668	668
11000	55	50	55	60	68	80
	110	100	110	120	135	160
	165	150	165	180	203	240
	220	200	220	240	270	320
	330	300	330	360	405	480
	440	400	440	480	540	640
	550	500	550	600	668	668
	660	600	660	668	668	668
15000	75	50	55	60	68	80
	150	100	110	120	135	160
	225	150	165	180	203	240
	300	200	220	240	270	320
	450	300	330	360	405	480
	600	400	440	480	540	640
	750	500	550	600	668	668
22000	110	50	55	60	68	80
	220	100	110	120	135	160
	330	150	165	180	203	240
	440	200	220	240	270	320
	660	300	330	360	405	480
	880	400	440	480	540	640
33000	165	50	55	60	68	80
	330	100	110	120	135	160
	495	150	165	180	203	240
	333	231	254	277	312	370
	660	200	220	240	270	320

†55/65°C aumento en el valor nominal en los reguladores VR-32 otorga un aumento de un 12% adicional en capacidad si no se ha sobrepasado el valor nominal de la corriente máxima. Para cargar por sobre los valores mencionados, consulte con su representante de Cooper Power Systems.

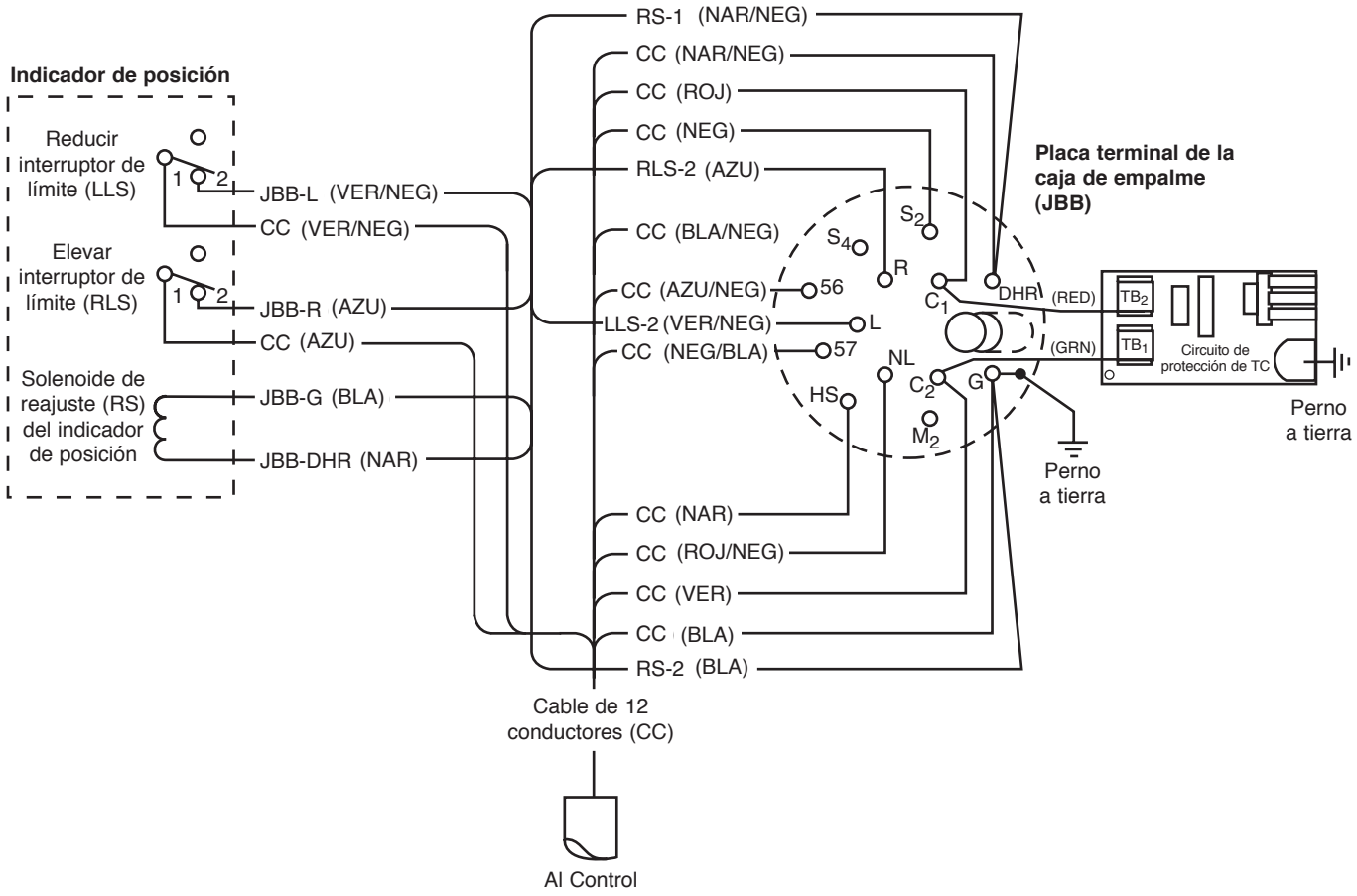


Figura 10-1.
Diagrama de cableado de la caja de empalme.

DF -	Fusible de voltaje diferencial
DHR	Reajustar los Indicadores de posición
EST	Terminal de fuente externa
HSL	Reducir interruptor de retención
HSR	Elevar interruptor de retención
IRS	Solenoide de reajuste de indicador(Indicador de posición)
JB	Caja de empalme en cubierta del regulador
JBB	Placa terminal de la caja de empalme en la cubierta
LLS	Reducir interruptor de límite (Indicador de posición)
MO	Condensador del motor
MF -	Fusible del motor
MOV -	Varistor de óxido de metal
NL	Luz neutra
NLS -	Interruptor de luz neutra
PD	Dispositivo de apertura potencial
PF	Fusible del panel
PS -	Interruptor de potencia
RCT -	Transformador corrector de razón
RLS	Elevar interruptor de límite (Indicador de posición)
SCP	Protección para cortocircuito
SD	Dispositivo de cortocircuito de corriente
TB	Placa terminal del control
TCB	Placa terminal del cambiador de toma
VM	Voltaje del motor
VS -	Detección de voltaje
VTT -	Terminal de prueba de voltaje

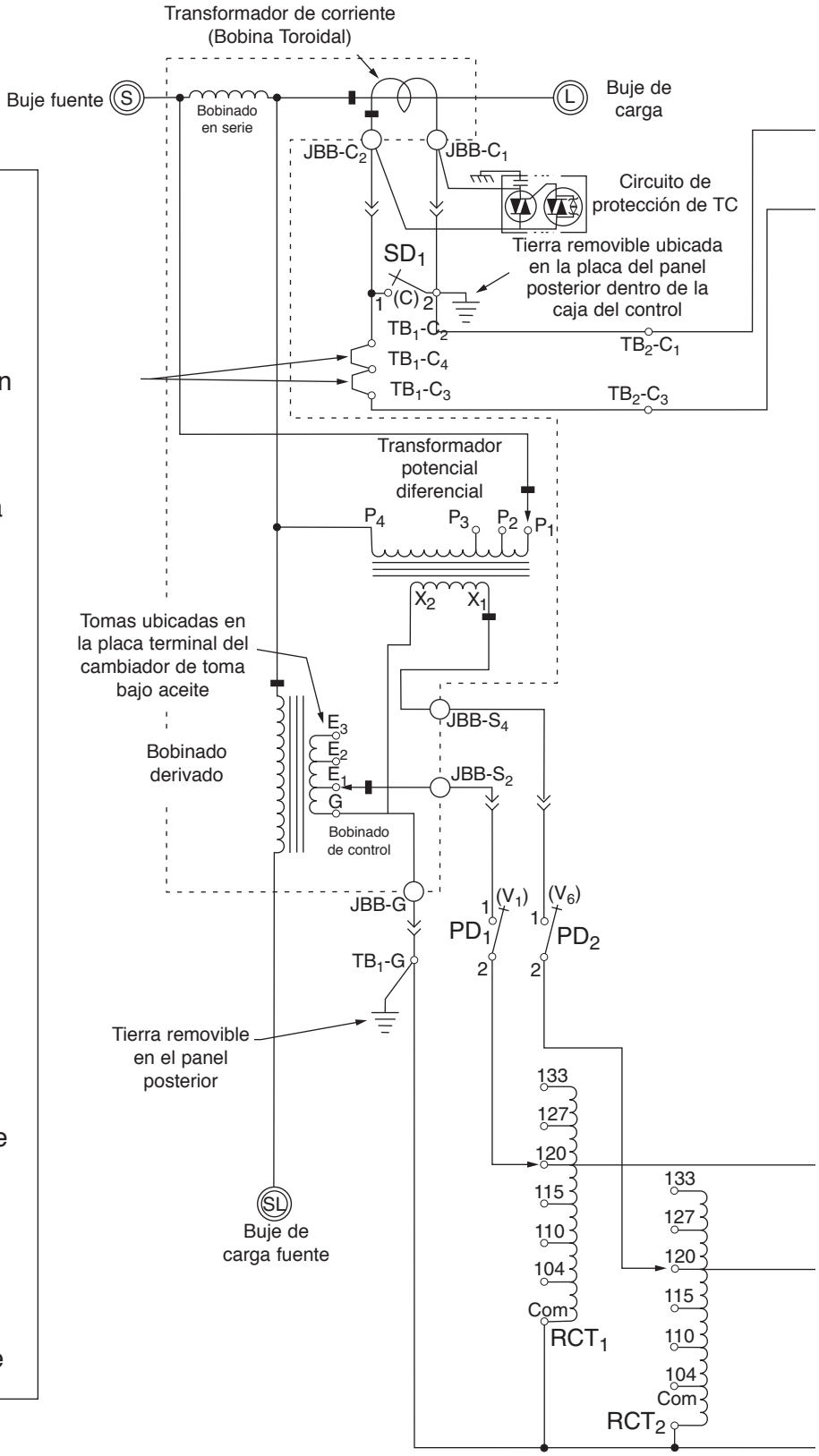
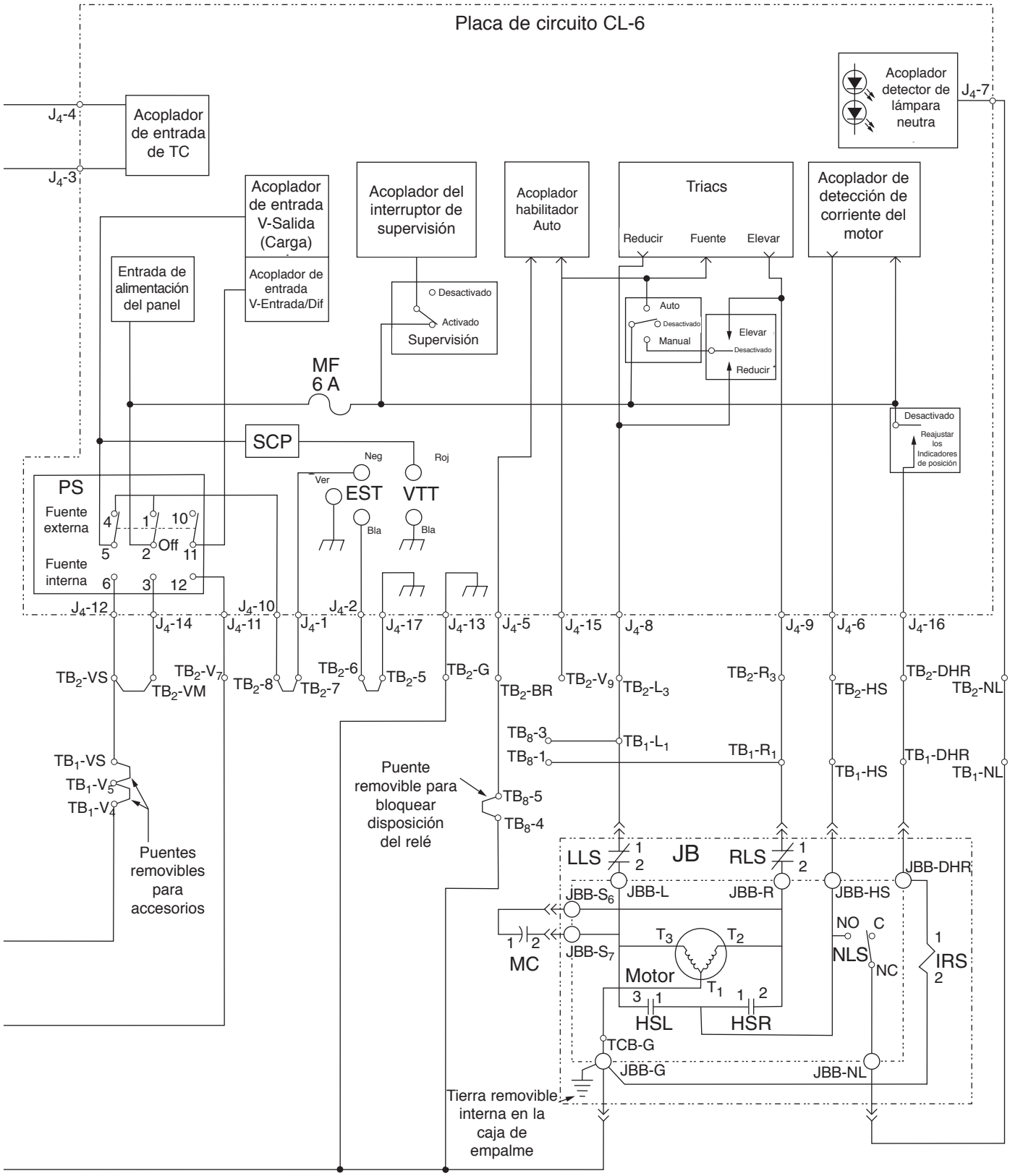


Figura 10-2
Diagrama de cableado para el Regulador VR-32 tipo B y el control CL-6 con transformador potencial diferencial.


Placa de circuito CL-6
Acoplador detector de lámpara neutra
J4-7
J4-4
J4-3
Acoplador de entrada de TC
Acoplador de entrada V-Salida (Carga)
Acoplador de entrada V-Entrada/Dif
Acoplador del interruptor de supervisión
Acoplador habilitador Auto
Triacs
Reducir
Fuente
Elevar
Acoplador de detección de corriente del motor
Entrada de alimentación del panel
Desactivado
Activado
Supervisión
Auto
Desactivado
Manual
Elevar
Desactivado
Reducir
MF
6 A
Desactivado
Reajustar los Indicadores de posición
SCP
Neg
Roj
Ver
EST
VTT
Bla
Bla
PS
Fuente externa
Fuente interna
4
1
10
5
2
Off
11
6
3
12
J4-12
J4-14
J4-10
J4-11
J4-2
J4-1
J4-17
J4-13
J4-5
J4-15
J4-8
J4-9
J4-6
J4-16
TB2-VS
TB2-VM
TB2-V7
TB2-8
TB2-6
TB2-7
TB2-5
TB2-G
TB2-BR
TB2-V9
TB2-L3
TB2-R3
TB2-HS
TB2-DHR
TB2-NL
TB8-3
TB8-1
TB1-L1
TB1-R1
TB1-HS
TB1-DHR
TB1-NL
TB1-VS
TB1-V5
TB1-V4
Puente removible para bloquear disposición del relé
TB8-5
TB8-4
Puentes removibles para accesorios
LLS
JB
RLS
JBB-DHR
JBB-S6
JBB-L
JBB-R
JBB-HS
NO
C
T3
T2
1
2
JBB-S7
MC
Motor
NLS
NC
IRS
T1
3
1
1
2
HSL
HSR
TCB-G
JBB-G
JBB-NL
Tierra removible interna en la caja de empalme

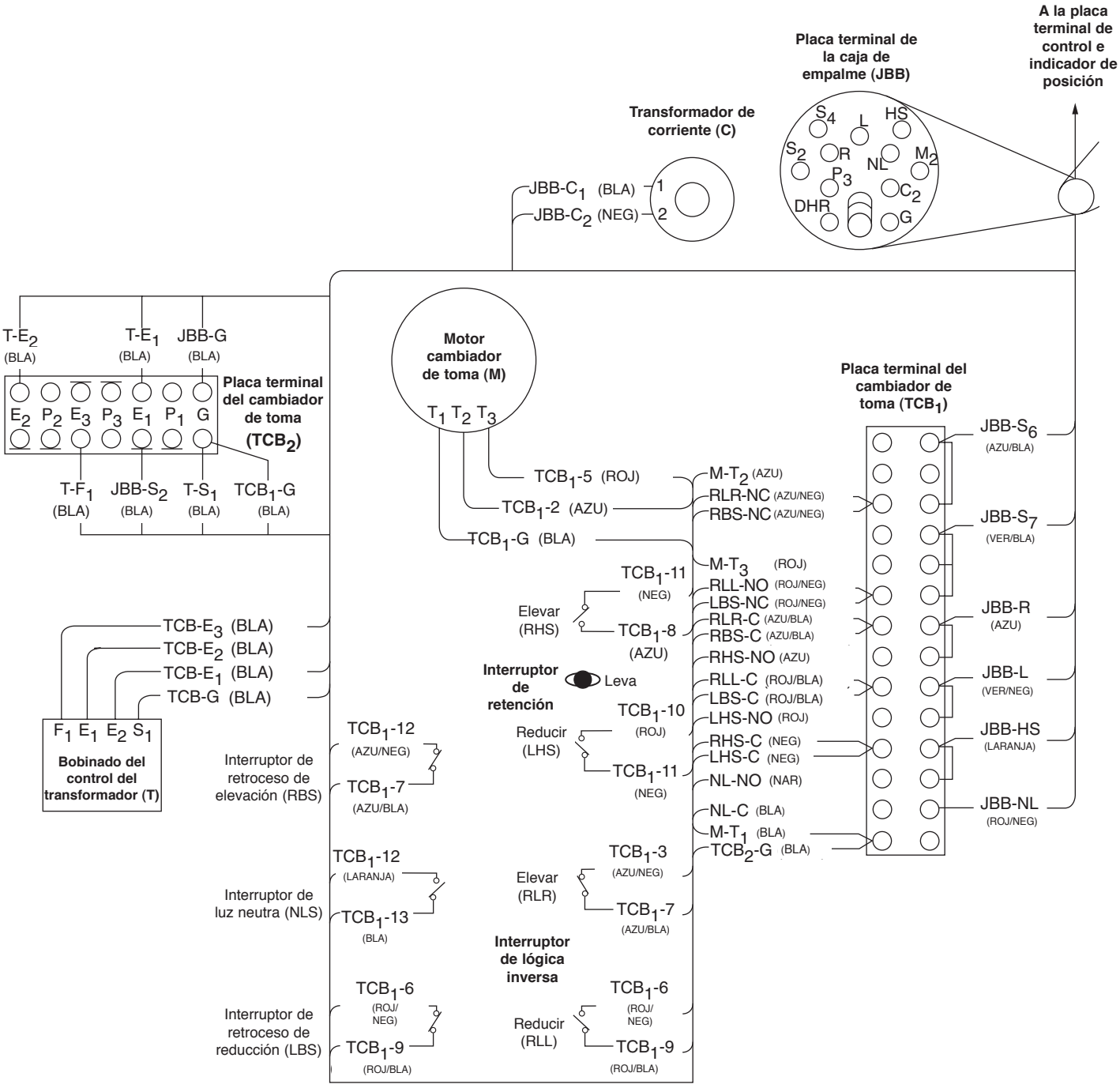


Figura 10-3.
Cableado interno típico de regulador con cambiador de toma Quik-Drive.

JBB-G – Blanco
JBB-HS – Naranja
RLS-1 – Azul
LLS-1 – Verde/Negro
JBB-NL – Rojo/Negro
JBB-DHR – Naranja/Negro
JBB-S_6 – Azul/Negro
JBB-S_7 – Negro/ Blanco
JBB-S_4 – Blanco/Negro
JBB-S_2 – Negro
JBB-C_1 – Rojo
JBB-C_2 – Verde

TB_1-G – Blanco
TB_2-HS – Naranja
TB_2-R_3 – Azul
TB_8-1 – Azul
TB_2-L_3 – Blanco/Verde
TB_8-3 – Blanco/Verde
TB_2-NL – Blanco/Rojo
TB_2-DHR – Blanco/Naranja
TB_2-VS – Negro
RCT_1-120 – Negro
TB_1-G – Blanco
RCT_2-G – Blanco
SD_1-2 – Violeta
TB_2-C_3 – Verde
RCT_2 – Blanco/Café
RCT_1 – Negro
TB_2-C_1 – Rojo

PD_2-2 – Blanco/Café
TB_2-V_7 – Blanco/Café
RCT_1-G – Blanco
TB_1-G – Blanco
PD_1-2 – Negro
TB_1-V_4 – Negro
RCT_2-G – Blanco
TB_8-4 – Blanco

TB_1-R_1 – Azul
TB_1-L_1 – Blanco/Verde
TB_2-G – Blanco
RCT_1-G – Blanco
TB_2-BR – Blanco/Azul

TB_2-G – Blanco
RCT_2-120 – Blanco/Café
TB_8-5 – Blanco /Azul
TB_8-4 – Blanco
TB_2-J – Blanco
TB_1-VS – Negro
SD_1-3 – Rojo
TB_1-C_3 – Verde
TB_1-HS – Naranja
TB_1-R_1 – Azul
TB_1-L_1 – Blanco/Verde
TB_1-NL – Blanco/Rojo
TB_1-DHR – Blanco/Naranja

Nota: TB_2-V_7 a TB_2-V_s Puente solamente se aplica a ensamblajes del panel posterior de flujo de potencia no inversa suministrado sin RCT_2.

TB_2-V_7 está conectado a RCT_2-120 en los ensamblajes de panel posterior configurados para flujo de potencia inversa suministrado con RCT_2.

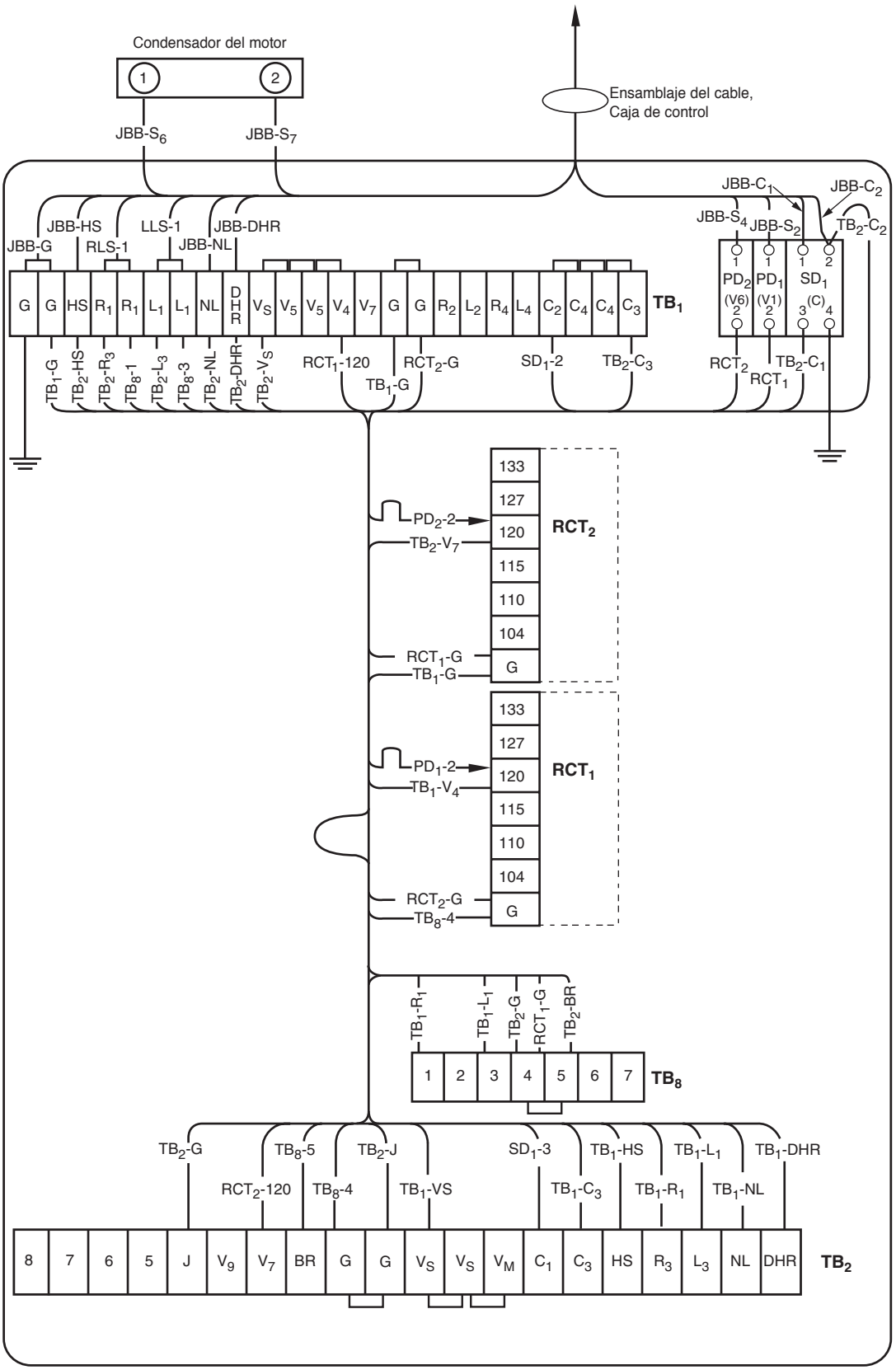


Figura 10-4.
Circuito de señal del panel posterior.

©2004 Cooper Power Systems, Inc.
ADD-AMP™, Metering-PLUS™, PMT™, Quik-Drive™, Quik-Start™, SOFT-ADD-AMP™ y TIME-ON-TAP™ son marcas comerciales de Cooper Industries, Inc.
SanDisk® y CompactFlash® son marcas comerciales registradas de SanDisk Corporation Inc. en los Estados Unidos y/o en otros países.
IEEE Standard C37.90.1-2002™, IEEE Standard C37.90.2-1995™, IEEE Standard C57.13-1993™, IEEE Standard C57.15-1999™, IEEE Standard C57.91-1995™ y IEEE Standard C57.131-1995™ son marcas comerciales del Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
Microsoft® Windows®95, Windows NT® y Windows® XP son marcas comerciales registradas o marcas comerciales de Microsoft Corporation en los Estados Unidos y/o en otros países.

COOPER Power Systems

1045 Hickory Street
Pewaukee, WI 53072
www.cooperpower.com